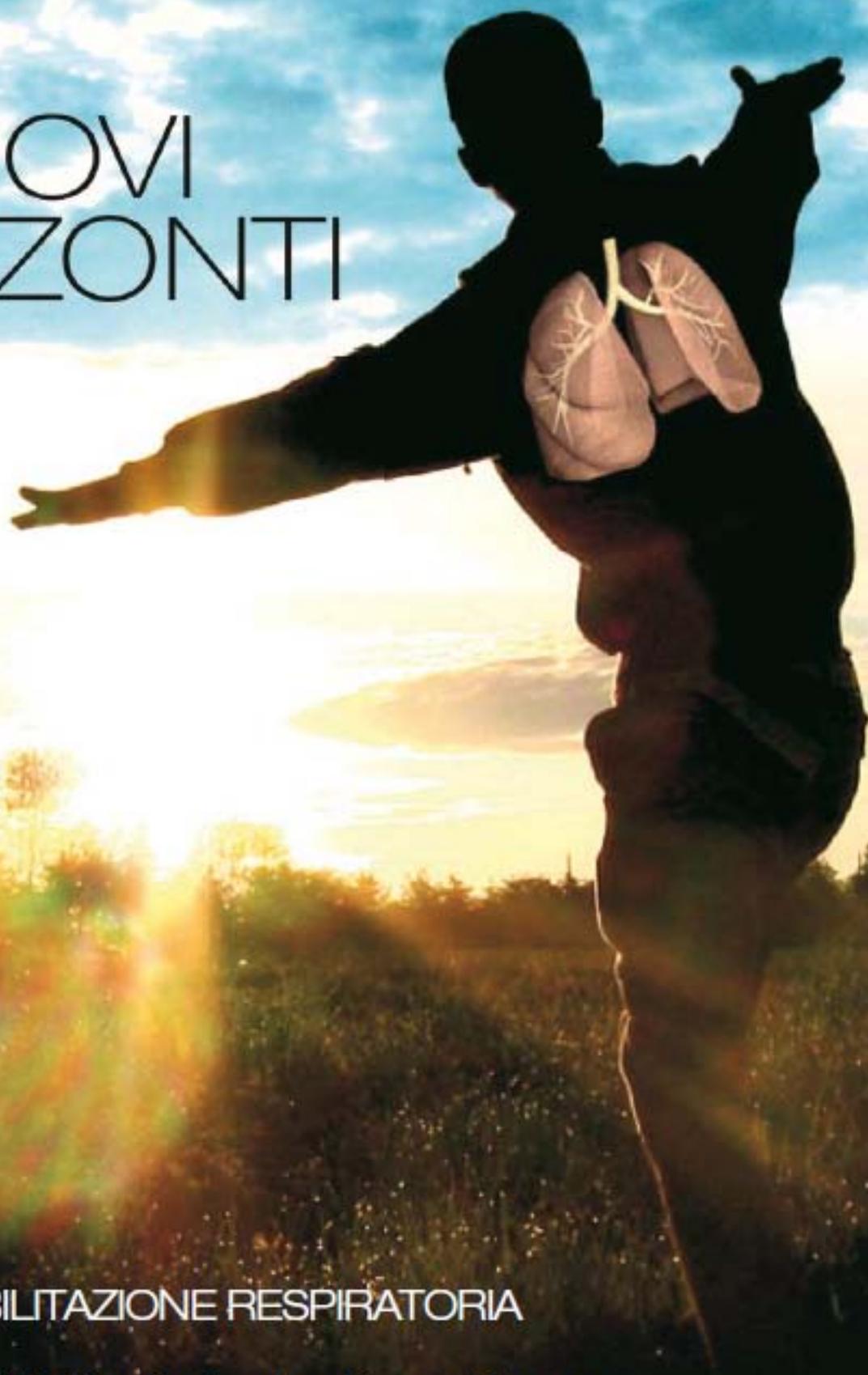


# NUOVI ORIZZONTI



6

LA RIABILITAZIONE RESPIRATORIA

a cura di Nicolino Ambrosino, Franco Pasqua



AIPD  
ASSOCIAZIONE  
ITALIANA  
PNEUMOLOGHI  
OSPEDALIERI

## LA RIABILITAZIONE RESPIRATORIA

*a cura di* Nicolino Ambrosino (U.O. di Pneumologia, Dipartimento Cardio-Toracico, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, Pisa), Franco Pasqua (U.O. di Pneumologia Riabilitativa, S. Raffaele, Velletri, RM)

*con la collaborazione di* Francesco de Blasio (Napoli), Michela Di Giorgio (Pisa), Adriano Di Paco (Pisa), Katja Geraneo (Velletri, RM), Violetta Romano (Roma), Roberto Tazza (Terni)

1. Definizione, rationale, organizzazione e setting <i>Franco Pasqua, Michela Di Giorgio, Adriano Di Paco</i> .....	pag. 5
2. Modalità terapeutiche <i>Franco Pasqua, Katja Geraneo, Violetta Romano</i> .....	» 19
3. Valutazione degli outcomes <i>Franco Pasqua, Roberto Tazza</i> .....	» 33
4. Risultati clinici <i>Francesco de Blasio</i> .....	» 47



## DEFINIZIONE, RAZIONALE, ORGANIZZAZIONE E SETTING

Franco Pasqua, Michela Di Giorgio\*, Adriano Di Paco\*

*U.O. di Pneumologia Riabilitativa, S. Raffaele, Velletri (RM);*

*\*U.O. di Pneumologia, Dipartimento Cardio-Toracico, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, Pisa*

Sebbene la riabilitazione abbia ormai una “storia” piuttosto antica, la sua applicazione alle malattie respiratorie è relativamente recente: solo negli ultimi 30 anni infatti si è assistito ad una sua diffusione via via più estesa, passando da arte a scienza. Nel 1975, infatti uno “stato dell’arte” sulla diagnosi e trattamento della broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) uscito su JAMA <sup>1</sup> metteva per la prima volta in risalto gli effetti benefici della riabilitazione su questo tipo di pazienti. Nel corso degli ultimi tre decenni, poi una grande mole di studi ne ha messo a fuoco i principi, e ne ha esteso sempre più le applicazioni, che attualmente non sono più limitate soltanto ai pazienti BPCO, ma comprendono numerose altre patologie, respiratorie e non.

Tutto ciò ha senza dubbio una motivazione nel sempre più crescente impatto che le malattie respiratorie croniche hanno sul consumo delle risorse sanitarie: è ben noto come la BPCO ad esempio sia la quarta causa di morte negli Stati Uniti, subito dopo cardiopatie, tumori e patologie cerebrovascolari, e che questo dato si sia incrementato nel periodo 1965-1998 del 163%; aumentate anche, in maniera esponenziale, le visite ambulatoriali e i ricoveri ospedalieri. Nel Regno Unito vengono perse, per malattie respiratorie croniche, circa 24 milioni di giornate di lavoro, pari al 9% di tutte le assenze per malattia;

d’altra parte, l’aumento della vita media nonché i progressi tecnologici della medicina stanno creando una popolazione sempre più numerosa di soggetti anziani, affetti da disabilità ed handicap più o meno rilevanti, bisognosi pertanto di essere restituiti ad un regime di vita il più autonomo possibile.

Dal punto di vista fisiopatologico, il sintomo più limitante le attività della vita quotidiana e quindi la qualità della vita di questi soggetti, è la dispnea: questa induce il paziente BPCO a ridurre progressivamente la sua attività fisica, con conseguente ipotrofia muscolare da non uso, e conseguente peggioramento della dispnea stessa, che si presenta a carichi di lavoro sempre meno elevati: si instaura pertanto un circolo vizioso che, una volta instauratosi, tende ad automantenersi ed a rinforzarsi, grazie anche ad altri fattori quali l’ansia e la depressione, sempre presenti nel quadro clinico di questi soggetti. Il paziente sviluppa quindi disabilità, perdita della propria autonomia, limitazione nelle attività della vita quotidiana e isolamento sociale, riducendo in modo spesso drammatico la propria qualità della vita.

La riabilitazione respiratoria si prefigge l’obiettivo di interrompere questo circolo vizioso, riducendo i sintomi e aumentando la capacità funzionale, rendendo in ultima analisi il paziente in grado di tollerare carichi di lavoro più elevati.

Le cause della ridotta capacità a tollerare l'esercizio fisico sono determinate da uno sbilanciamento tra la aumentata richiesta ventilatoria, causata dalla alterazione degli scambi gassosi e dal precoce raggiungimento della soglia anaerobica, e la ridotta capacità ventilatoria, risultato della alterata meccanica respiratoria. In effetti il paziente BPCO è un soggetto "ventilatory limited": quando cioè il livello di attività cresce, aumenta la richiesta ventilatoria che rapidamente eccede la ventilazione sostenibile, rendendo impossibile la prosecuzione dell'esercizio fisico. I programmi riabilitativi sono uno dei mezzi più efficaci a nostra disposizione per ridurre questa limitazione. Diversi studi randomizzati riportano un significativo miglioramento della capacità di esercizio, della distanza percorsa al test del cammino, della qualità della vita e della percezione dei sintomi, dopo un programma di allenamento all'esercizio<sup>2-4</sup>.

## Definizione

Questa pubblicazione tiene conto della *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF)<sup>5</sup>. Secondo questa classificazione le *funzioni corporee* sono le funzioni fisiologiche dei sistemi corporei, incluse le funzioni psicologiche, le *strutture corporee* sono parti anatomiche del corpo come organi, arti e loro componenti; mentre per *attività* si intende l'esecuzione di un compito o di un'azione da parte di un individuo, la *partecipazione* è il coinvolgimento di un individuo in una situazione di vita ed i *fattori ambientali* sono caratteristiche, del mondo fisico, sociale e degli atteggiamenti, che possono avere impatto sulle prestazioni di un individuo in un determinato contesto. Da quanto sopra, possiamo estrapolare il concetto di disabilità respiratoria, definibile come "incapacità di compenso respiratorio allo sforzo, da qualsiasi causa". Questo aspetto è messo in evidenza in tutte le princi-

pali definizioni di riabilitazione respiratoria (RR).

Secondo la *European Respiratory Society* (ERS), infatti, "La riabilitazione polmonare ha lo scopo di recuperare i pazienti ad uno stile di vita indipendente, produttivo e soddisfacente e di impedire l'ulteriore deterioramento clinico compatibile con lo stato della malattia"<sup>6</sup>. La definizione contenuta nello *Statement European Respiratory Society/American Thoracic Society* (ERS/ATS), invece recita che la RR "è un intervento globale e multidisciplinare basato sull'evidenza, rivolto a pazienti affetti da malattie respiratorie croniche, che sono sintomatici e spesso limitati nelle attività della vita quotidiana. Integrata nel trattamento individuale del paziente, la RR ha lo scopo di ridurre i sintomi, ottimizzare lo stato funzionale, aumentare la partecipazione e ridurre il consumo di risorse sanitarie attraverso la stabilizzazione o il miglioramento della malattia"<sup>7</sup>.

In queste due definizioni vengono riassunti quelli che sono gli aspetti fondamentali dell'attività riabilitativa in campo respiratorio: in particolare l'individualizzazione dei programmi, la loro multidisciplinarietà e la capacità di incidere sulla storia naturale della malattia<sup>8</sup>.

La riabilitazione respiratoria è stata definita anche come "un insieme multidimensionale di servizi diretti a persone con malattie polmonari e alle loro famiglie, di solito da parte di un team interdisciplinare di specialisti con lo scopo di raggiungere e mantenere il massimo livello di indipendenza e di attività nella comunità"<sup>8</sup>. Quindi i programmi di riabilitazione polmonare (PRP) dovrebbero essere considerati come una opzione che può migliorare lo standard terapeutico con il proposito di ottimizzare la capacità funzionale e riportare i pazienti al più alto livello possibile di indipendenza funzionale.

Riportiamo infine la definizione dell'Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri (AIPO), che definisce la RR come: "Valuta-

zione e Terapia a lungo termine dei pazienti con malattie respiratorie Croniche”<sup>9</sup>. In conclusione la riabilitazione respiratoria rappresenta una strategia globale di trattamento che non esaurisce il suo compito nella semplice riduzione dei sintomi, ma che estende i suoi benefici alla sfera psicologica, sociale ed affettiva, e questo in tutte le fasi della malattia, da quelle iniziali a quelle terminali.

## Scopi della riabilitazione respiratoria

Come già detto vi è evidenza scientifica che i PRP migliorano la dispnea, la tolleranza allo sforzo e la qualità della vita nei soggetti affetti da broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO). Infatti questi programmi sono considerati ormai parte integrante del trattamento complessivo di tale patologia. Questa evidenza, come già detto, deriva da studi prospettici, randomizzati e controllati<sup>3 4 10</sup>, da stati dell’arte<sup>11</sup> e da meta-analisi<sup>12</sup>.

Applicando una definizione funzionale “la riabilitazione respiratoria applica l’arte, la abilità, la fisiologia e multiple discipline cliniche per prevenire o ridurre la disabilità associata con la malattia polmonare cronica”<sup>13</sup>. Specificamente le mete sono, come già detto, ridurre i sintomi, insegnare ai pazienti a trattare con successo il loro processo patologico, mantenere uno stile di vita attivo ed indipendente, massimizzare le capacità funzionali, ridurre il consumo di risorse sanitarie e, se possibile, migliorare la sopravvivenza.

In campo pneumologico la riabilitazione viene effettuata prevalentemente in pazienti con patologia cronica evolutiva (BPCO, insufficienza respiratoria, etc.) e solo raramente in pazienti con esiti stabilizzati di eventi acuti (esiti di intervento chirurgico toracico, lesioni spinali alte, etc.). Per tale motivo è necessaria, al fine di ottenere una adeguata adesione al programma, una informati-

va chiara che renda edotto il paziente sugli obiettivi prefissati e sulle modalità terapeutiche necessarie per raggiungerli; il coinvolgimento di caregivers e medico di medicina generale sarà poi importante nel follow up e nella prevenzione delle recidive, nonché nella gestione di terapie complesse quali la ossigenoterapia e la ventilazione meccanica domiciliare.

Tutto ciò spiega come, per il successo di un programma riabilitativo sia fondamentale instaurare un rapporto di alleanza fra tutti i soggetti coinvolti nell’assistenza (team ospedaliero, paziente, familiari, medico di famiglia).

## Selezione dei pazienti

Il successo di un programma riabilitativo passa dall’accurata selezione dei candidati al trattamento: per questo sarebbe di grande aiuto poter disporre di criteri che permettano di identificare il paziente ideale: secondo Ries si tratterebbe di un soggetto con limitazione funzionale di grado moderato-severa, in condizioni di stabilità clinica e con terapia medica ottimizzata, senza altre importanti comorbilità, capace di apprendere e motivato a spendere il tempo e lo sforzo necessari a trarre beneficio dai programmi<sup>14</sup>.

È ovvio che utilizzando questi criteri così selettivi, il numero di soggetti “trattabili” si ridurrebbe di molto: infatti è assai frequente il paziente che può eseguire solo alcune delle componenti di un programma riabilitativo e che può trarne comunque dei benefici; inoltre anche patologie diverse dalla BPCO possono essere trattate con successo.

Per tale motivo sembra più ragionevole l’adozione di criteri meno rigidi, anche se una appropriata valutazione iniziale è d’obbligo: questa deve necessariamente includere uno studio dell’impairment, ottenuto con una valutazione funzionale che dovrebbe comprendere come minimo un esame spirometrico ed una emogasanalisi, e lo studio della forza dei muscoli respiratori (massima

pressione inspiratoria ed espiratoria – MIP e MEP); in casi selezionati potrà essere rilevata la diffusione al CO, e la saturimetria notturna. La disabilità andrà studiata tramite una quantificazione della dispnea, sia da sforzo che durante le attività della vita quotidiana, e uno studio della capacità all'esercizio fisico (test incrementali, di *endurance*, *walking test*, etc.); infine l'handicap andrà quantizzato con i questionari sulla qualità della vita. Una trattazione più dettagliata di tutti questi parametri verrà effettuata nel capitolo degli *outcomes*.

### Controindicazioni

Lo *Statement ERS/ATS*<sup>7</sup> riconosce fondamentalmente due tipi di criteri di esclusione: fattori che possono interferire con la partecipazione e fattori che mettono il paziente a rischio durante l'allenamento all'esercizio fisico: su questo secondo aspetto vi è d'altro canto da dire che soggetti inabili all'esercizio fisico possono però trarre beneficio da altri aspetti della riabilitazione, quali l'educazione, il supporto psicosociale, etc.; lo stesso *Statement* definisce come pazienti non ideali quelli scarsamente motivati, aggiungendo subito dopo però che la motivazione può nascere con l'inizio del programma.

Facciamo adesso cenno ad alcune di quelle condizioni che in passato erano considerate controindicazioni.

- **Età.** L'età allo stato attuale non rappresenta più una controindicazione: programmi riabilitativi sono stati applicati con successo a pazienti anziani, anche ultranovantenni; anzi la partecipazione regolare ad un *training* fisico specifico è considerato assai efficace nel combattere la debolezza muscolare e nel migliorare la qualità della vita di questi soggetti, anche per gli importanti effetti psicologici che determina<sup>15</sup>.

- **Compromissione funzionale.** Il miglioramento della tolleranza all'esercizio fisico e della qualità della vita non è correlato né all'età né ai parametri funzionali<sup>16</sup>; i benefici della riabilitazione sono stati riportati in soggetti con grado di ostruzione di differente gravità<sup>17</sup>.
- **Abitudine al fumo.** Anche i fumatori possono partecipare ad un programma riabilitativo, purchè si impegnino a smettere, anche tramite l'inserimento in un protocollo apposito.

In conclusione possiamo affermare che vere e proprie controindicazioni assolute sono estremamente rare: possono consistere in gravi deficit neurologici, quali la demenza, o gravi insufficienze cardiache, nonché nella mancanza di compliance; Goldstein riporta alcuni altri criteri di esclusione, quali la presenza di barriere linguistiche, la compromissione cognitiva, la eccessiva distanza dall'ospedale, etc.<sup>18</sup>.

### Indicazioni

Le principali indicazioni ai PRP sono mostrate nella Tabella I. I benefici dei PRP nei pazienti BPCO sono ben documentati, mentre un numero inferiore ma crescente di studi è riportato su pazienti in condizioni diverse dalla BPCO, quali l'asma bronchiale, le malattie neuromuscolari, la fibrosi cistica, le bronchiettasie, il trattamento pre e post operatorio della chirurgia toracica ed addominale, la resezione di volume polmonare e il trapianto di polmone.

Anche se questa monografia è dedicata essenzialmente ai pazienti BPCO, viste la crescente applicazione dei PRP anche a patologie diverse, ci sembra opportuno fare il punto su quanto la letteratura più recente afferma in proposito.

**Tabella I. Indicazioni ai PRP.**

Broncopneumopatia cronica ostruttiva
Asma bronchiale
Fibrosi cistica
Bronchiectasie
Insufficienza respiratoria cronica da qualunque causa
Insufficienza respiratoria acuta su cronica
Malattie neuromuscolari e della cassa toracica
Malattie interstiziali del polmone
Prima e dopo chirurgia toracica e addominale con particolare riferimento alla resezione di volume polmonare
Trapianto polmonare
Pazienti in Unità di Terapia Intensiva generale e respiratoria
Ipertensione polmonare
Obesità

## Riabilitazione nel paziente non BPCO

### Nelle malattie interstiziali diffuse

Vi è scarsità di studi sull'efficacia della riabilitazione nelle malattie interstiziali diffuse, anche per un generale pessimismo circa questo tipo di patologia. La prognosi a lungo termine di questi soggetti è infatti sfavorevole ed il grado di *impairment* fisiologico è piuttosto avanzato nel momento in cui questi pazienti si presentano all'attenzione del clinico; anche l'ossigenoterapia sembra alleviare solo la dispnea, senza influenzare la sopravvivenza.

Nel passato i programmi erano volti ad aumentare l'espansione toracica con esiti discordanti; sono stati fatti anche tentativi di modifica del pattern respiratorio, cercando di ridurre la frequenza e di aumentarne il volume corrente, ma questo costituisce un approccio errato, in quanto in questi pazienti il pattern spontaneo sembra essere quello

che garantisce la migliore ventilazione con la minore spesa energetica.

La RR per questo tipo di patologia dovrebbe avere pertanto come cardine la disostruzione bronchiale, soprattutto nelle fasi di riaccutizzazione flogistica ed il mantenimento di un buon trofismo muscolare, che di sovente viene perso per la inattività a cui questi soggetti vengono costretti dalla dispnea e dalle prolungate terapie cortisoniche.

Novitch ha dimostrato in uno studio condotto su 23 soggetti affetti da malattie interstiziali del polmone (ILD), miglioramenti significativi sulla tolleranza allo sforzo<sup>19</sup> ed altri autori concordano sul fatto che la RR è una pratica sicuramente sottoutilizzata in queste patologie<sup>20</sup>.

In un recente studio condotto su 46 pazienti, viene dimostrato un miglioramento significativo dell'endurance, della qualità della vita e della dispnea, nonché dei ricoveri ospedalieri, ma i risultati sono sicuramente falsati dall'alto numero di *dropouts* (un terzo) dovuti a scarsa compliance o decesso<sup>21</sup>.

Anche se l'applicazione dei PRP su questo tipo di patologia non è supportato pertanto da evidenze rilevanti, vi è da segnalare che da quando questi pazienti sono considerati buoni candidati al trapianto, la RR ha trovato una sua collocazione nella gestione pre- e post-operatoria (vedi).

### Nel paziente chirurgico

Negli ultimi anni, il diffondersi degli interventi di riduzione volumetrica (LVRS) e di trapianto, ha consentito la applicazione di PRP nella preparazione e nel recupero da questi interventi.

Nella LVRS la RR può essere applicata pertanto nelle fase preoperatoria, in quella perioperatoria e postoperatoria. Nella fase preoperatoria, dopo lo screening del paziente, clinico e funzionale, il programma vero e proprio comprende la cessazione dal fumo, l'educazione, l'ottimizzazione della terapia farmacologica e della ossigenoterapia.

pia, l'eventuale intervento nutrizionale, la clearance delle vie respiratorie e il ricondizionamento fisico. La fase pre-operatoria è caratterizzata dalla mobilitazione precoce e dalla toilette bronchiale, in questa fase assai importante causa la riduzione del riflesso della tosse; la fase post-operatoria ha lo scopo di ottimizzare lo stato funzionale e quindi di favorire il recupero più rapido possibile <sup>22</sup>.

Numerosi *trials* clinici hanno evidenziato l'efficacia della RR nella gestione pre- e post-operatoria di questi pazienti <sup>23</sup>.

Il trapianto polmonare, singolo o doppio o cuore-polmone, rappresenta il trattamento elettivo per le malattie polmonari *end-stage*. In questi pazienti la RR trova la sua applicazione soprattutto nella fase post- trapianto, in quanto nella fase pre- la limitazione funzionale spesso è troppo grave per consentire un adeguato piano riabilitativo. Nella fase post la capacità all'esercizio migliora, ma non quanto ci si potrebbe aspettare, in quanto viene presumibilmente limitata dalla disfunzione muscolare, causata dal disuso e dai farmaci (corticosteroidi ed immunosoppressivi).

La RR comunque deve essere "sempre" utilizzata nei pazienti reduci da trapianto e, se possibile, anche prima. <sup>24</sup>.

Ci sono poi pochi studi circa la efficacia dei PRP nel periodo pre- e post-operatorio di pazienti candidati o reduci da un intervento di resezione per carcinoma polmonare <sup>25</sup>; ulteriori ricerche sono necessarie per meglio definire la reale posizione della RR nella gestione di questi soggetti e soprattutto per definire il profilo del candidato ideale.

### **Nella fibrosi cistica**

In questo tipo di patologia la fisioterapia toracica rappresenta un momento centrale, in quanto una buona detersione delle vie aeree è di aiuto sia nel migliorare la ventilazione sia nel prevenire le infezioni: pertanto, anche se per motivi etici vi è scarsità in letteratura

di studi randomizzati e controllati, il suo impiego è comunque raccomandato <sup>26</sup>; le tecniche utilizzate sono state le più varie, ma nessuna sembra possedere sostanziali vantaggi rispetto alle altre <sup>27</sup>; programmi di allenamento fisico generale si sono inoltre dimostrati utili nel migliorare la tolleranza allo sforzo di questi pazienti, ma non la funzione respiratoria, e sono comunque raccomandati nella preparazione all'eventuale trapianto polmonare. Fondamentale infine l'aspetto educativo, rivolto non solo al paziente ma anche alla sua famiglia, che è essenziale nel consentire una migliore convivenza con la patologia.

### **Nelle bronchiettasie**

Per quanto riguarda la clearance delle vie respiratorie il discorso non si discosta molto da quanto detto sopra; circa gli effetti della riabilitazione sulla tolleranza allo sforzo, una revisione sistematica del 2002, non forniva evidenze di efficacia <sup>28</sup>; pertanto un programma di riabilitazione aggiuntivo alla terapia standard può essere utile nel bronchiettasico, ma sono senz'altro necessari ulteriori ricerche.

### **Nelle malattie neuromuscolari**

A questo gruppo di malattie, che possono riconoscere la loro causa a qualsiasi livello del sistema nervoso, appartengono diversi quadri patologici, congeniti o acquisiti, che spesso pongono delle problematiche assistenziali abbastanza simili (Tab. II).

**Tabella II. Principali disordini neuromuscolari.**

<b>Del sistema nervosa centrale</b>	Stroke
	Malattia di Parkinson
	Sclerosi multipla
<b>Del midollo spinale</b>	Traumi del midollo
	Malattia del motoneurone
	Poliomielite
<b>Del nervo periferico</b>	Sindrome di Guillain Barré
	<i>Critical illness polyneuropathy</i>
<b>Della trasmissione neuromuscolare</b>	Miastenia grave
	Sindrome miastenica
	Botulismo
<b>Del muscolo</b>	Distrofia muscolare
	Miopatie congenite
	Miopatie metaboliche
	<i>Collagen vascular diseases</i>

Tra quelle che più di frequente richiedono l'intervento del pneumologo riabilitatore, citiamo le malattie del motoneurone, tra cui spicca la sclerosi laterale amiotrofica (SLA), e le varie forme di distrofie muscolari, fra le quali la più importante è senz'altro la distrofia muscolare di Duchenne (DMD).

La riabilitazione in questa tipologia di pazienti deve avere essenzialmente tre scopi: correggere la ipoventilazione, cercare di rinforzare quanto possibile il tono dei muscoli respiratori e prevenire le infezioni respiratorie.

Il primo obiettivo viene raggiunto tramite la ventilazione meccanica, invasiva o non invasiva, che, in assenza per motivi etici di studi randomizzati-controllati, in un numero notevole di studi osservazionali si è dimostrata in grado di prolungare la sopravvivenza e la qualità della vita<sup>29 30</sup> di questi pazienti: andrebbe iniziata quando compaiono i primi segni di ipoventilazione notturna e protratta

per almeno 10-12 ore al giorno. Il secondo obiettivo viene perseguito con un allenamento specifico dei muscoli respiratori che si è dimostrato efficace nel migliorare la forza di tali muscoli, nel rallentare la caduta progressiva della capacità vitale, nonché nel ridurre la sensazione di dispnea; in fine le infezioni respiratorie possono essere prevenute mantenendo un adeguato riflesso della tosse.

L'assistenza alla tosse rappresenta pertanto un altro aspetto fondamentale nella gestione dei pazienti neuromuscolari, e può essere ottenuta assistendo i malati nella fase inspiratoria della tosse stessa, aumentando il volume di aria inspirato, tramite insufflazione manuale (apparecchio Ambu) o meccanica (tramite ventilatore se il paziente è già ventilato) e nella fase espiratoria, tramite la compressione manuale toracoaddominale o tramite applicazione di una pressione negativa; abbastanza recentemente è stato proposto l'uso di un ausilio meccanico, l'in-exsufflator, che combina le due fasi e che sembra dotato di caratteristiche assai promettenti per questo tipo di pazienti.

Oltre questi cardini, non bisogna dimenticare nella gestione di questi soggetti l'educazione del paziente e dei caregivers e il supporto psicosociale.

### **Nell'asma bronchiale**

L'approccio è diversificato a seconda che si tratti di asma acuto o asma cronico; nella forma acuta possono essere utili le tecniche di disostruzione bronchiale, in quanto spesso l'albero bronchiale è intasato da zaffi di muco; non è stata provata l'efficacia delle tecniche di rilassamento o di inspirazione lenta, e neppure il potenziamento dei muscoli respiratori, specie gli espiratori; nell'asma cronico poco utile è la disostruzione bronchiale, in quanto la componente secretiva è in questa forma assai scarsa, a meno che non sia presente una riacutizzazione flogistica.

Componente essenziale di un programma riabilitativo nell'asmatico è l'aspetto educa-

zionale, rivolto alla cessazione del fumo, al controllo dell'ambiente e degli altri fattori di rischio, nonché alla corretta gestione dei farmaci: esistono molti studi che dimostrano i benefici della educazione nel soggetto asmatico, in termine di riduzione delle assenze dal lavoro e da scuola, e di minor consumo delle risorse sanitarie (riduzione dei ricoveri e delle visite al pronto soccorso)<sup>31</sup>.

Importante è invece l'allenamento allo sforzo, in quanto uno dei problemi più importanti del paziente asmatico è lo scarso tono muscolare che viene determinato dall'inattività a cui involontariamente si sottopone per paura di scatenare la dispnea, con conseguente impatto negativo sulla qualità della vita: numerosi autori ne hanno dimostrato l'efficacia sui sintomi, sul massimo consumo di ossigeno e sulla performance cardiovascolare, pur in assenza di miglioramenti funzionali<sup>32</sup>.

Tra gli *outcomes* che possono venire influenzati favorevolmente dalla RR vi è la sopravvivenza, in quanto la mortalità per asma è influenzata direttamente dall'inadeguato trattamento.

### **Nell'ipertensione polmonare**

In questa patologia molto spesso si raccomanda una vita sedentaria, in quanto si teme che possa essere incrementato il rischio di morte improvvisa. Tuttavia, i documentati effetti positivi della riabilitazione sulla insufficienza cardiaca sinistra, potrebbero giustificare la applicazione di un programma di riabilitazione polmonare anche in questa malattia. Un recente studio di Mereles<sup>33</sup>, condotto su 30 pazienti, ha in effetti dimostrato che un ciclo riabilitativo comprendente il ricondizionamento all'esercizio fisico, aveva effetti positivi sulla tolleranza allo sforzo, sulla dispnea e sulla qualità della vita, senza determinare modificazioni significative della pressione sistolica polmonare.

### **Nel paziente obeso**

Se la denutrizione rappresenta come già det-

to un fattore prognostico negativo nei soggetti BPCO, anche la obesità è un fattore di rischio per varie comorbilità, quali malattie metaboliche, cardiovascolari, disturbi respiratori nel sonno etc.; oltre all'intervento dietetico un programma di ricondizionamento allo sforzo potrebbe essere importante.

In un recente studio di Clini et al. condotto su pazienti fortemente obesi, che presentavano marcati disturbi del sonno, un programma interdisciplinare che oltre al supporto psicologico e nutrizionale prevedeva anche l'allenamento all'esercizio fisico, si è dimostrato in grado di ridurre oltre al peso, anche l'indice di apnea/ipopnea, nonché di migliorare la tolleranza allo sforzo e la qualità della vita: i risultati rimanevano costanti anche a sei mesi dalla fine del ciclo riabilitativo<sup>34</sup>.

### **Riabilitazione respiratoria in terapia intensiva e semiintensiva**

I programmi di riabilitazione respiratoria trovano allo stato attuale un ulteriore campo di applicazione in area critica, dove la tipologia dei pazienti è varia, comprendendo non solo i BPCO, ma anche i soggetti affetti da patologie neuromuscolari, restrittive, etc.; è ovvio pertanto che i percorsi potranno essere diversi.

Comunque complicazioni più o meno comuni a tutti i soggetti ricoverati in terapia intensiva, sia essa generale che respiratoria, sono quelle dovute al decondizionamento muscolare causato dall'allettamento prolungato e dai farmaci. La ipotonia muscolare presente in una notevole percentuale dei pazienti ventilati è associata a difficoltoso svezzamento, prolungato stazionamento in ICU (Unità di Terapia Intensiva), peggior stato funzionale e peggior qualità di vita alla dimissione.

Obiettivi principali Della RR In ICU sono pertanto la prevenzione delle complicanze infettive e la riduzione dei tempi di degenza, favorendo quindi la transizione verso reparti a più basso livello assistenziale. I mezzi con

cui si cerca di raggiungere ciò sono i cambiamenti di postura, le manovre di reclutamento alveolare, le tecniche di disostruzione bronchiale, l'allenamento dei muscoli respiratori, il ricondizionamento allo sforzo, lo svezzamento dalla ventilazione meccanica.

*Cambiamenti di postura.* La mobilitazione frequente e precoce determina effetti fisiologici importanti<sup>35</sup> e favorisce il disallettamento riducendo inoltre il rischio di polmoniti associate al ventilatore<sup>36</sup>.

*Manovre di reclutamento alveolare.* Sono importanti nella riespansione delle atelettasie, nella prevenzione delle desaturazioni durante la broncoaspirazione, nel miglioramento della compliance polmonare e dell'ossigenazione, nel favorire la ventilazione di ambiti polmonari normalmente esclusi; possono essere utilizzate manovre di insufflazione manuale, tramite Ambu ad esempio, o apparecchiature meccaniche, quali lo stesso ventilatore o l'in-exsufflator.

*Disostruzione bronchiale.* Una adeguata clearance è importante nella prevenzione delle polmoniti e nella risoluzione delle atelettasie); recentemente la applicazione della ventilazione percussiva intrapolmonare associata alla fisioterapia tradizionale in pazienti tracheostomizzati si è dimostrata superiore alla sola fisioterapia nel migliorare gli scambi gassosi e la funzione dei muscoli espiratori e nel ridurre l'incidenza di polmoniti<sup>37</sup>; come già detto, non sembra vi sia superiorità di una tecnica sull'altra e, pur riconoscendo la utilità di una applicazione precoce, mancano evidenze sufficienti circa la sua utilità a lungo termine.

*Allenamento dei muscoli respiratori.* Argomento dibattuto: alcuni lavori, condotti però su pochi casi dimostrerebbero una riduzione dei tempi di dipendenza dal ventilatore<sup>38</sup>.

*Ricondizionamento allo sforzo.* L'allenamento specifico dei muscoli scheletrici tramite ergometri spesso non è possibile in ICU, anche se comunque sarebbe assai importante, in quanto la ipotonia muscolare, causata dall'allettamento, dalla ipossia,

dalla malnutrizione e dagli interventi farmacologici (cortisonici e sedativi), è la causa principale della impossibilità per questi pazienti di compiere i principali atti della vita quotidiana; uno studio randomizzato e controllato ha dimostrato che l'allenamento degli arti inferiori migliora la tolleranza all'esercizio fisico, diminuisce la percezione della dispnea e riduce i tempi di degenza<sup>39</sup>; l'allenamento specifico degli arti superiori migliora in maniera significativa la forza e l'endurance degli stessi, mentre in pazienti tracheostomizzati e di difficile svezzamento, la tolleranza allo sforzo è migliore e la fatica respiratoria minore sotto ventilazione meccanica, che sembra quindi esercitare una sorta di effetto "protettivo", rispetto al respiro spontaneo<sup>40</sup>. Un trattamento riabilitativo "aggressivo", comprendente allenamento degli arti superiori ed inferiori era in grado di favorire il disallettamento e lo svezzamento dalla ventilazione meccanica<sup>41</sup>.

## Organizzazione

### Sede

In questi ultimi anni sono state fornite dalla letteratura numerose indicazioni circa la sede dove eseguire i programmi: da esse si evidenzia come l'efficacia di un programma riabilitativo è influenzata non tanto dalla sede, quanto da altre variabili, quali i componenti, la sua strutturazione e le figure professionali coinvolte. La sede di esecuzione dei programmi, solo in parte è influenzata dalla gravità della patologia: spesso sono altri i fattori che la determinano (Tab. III).

**Tabella III.** Fattori che influenzano la scelta della sede.

Gravità della malattia
Disponibilità delle risorse
Possibilità di viaggiare
Necessità di supervisione
Tipologia di rimborso

**Tabella IV.** Possibili sedi dell'intervento riabilitativo.

Ricovero	Paziente severo, instabile; o stabile con problemi di trasporto
Day hospital	Paziente sintomatico ma stabile; paziente con problemi di lavoro
Domicilio	Mantenimento; paziente stabile con problemi di trasporto; paziente non trasportabile; paziente che rifiuta il ricovero
Ambulatorio	Per singoli interventi

Tenuto conto di tutto ciò, la tipologia dei pazienti che possono essere trattati nelle varie sedi è riassunta nella Tabella IV.

Per quanto l'orientamento sia diverso per le varie regioni geografiche (negli Stati Uniti ad esempio il 98% degli interventi viene eseguita in day hospital, mentre in Europa le modalità di trattamento in regime *inpatient* o *outpatient* sono praticamente sovrapponibili), i benefici di un programma riabilitativo, se ben condotto, sono stati riportati per entrambe le modalità. Il ricovero andrebbe riservato per pazienti con nulla o limitata mobilità, con patologia instabile, necessità di monitoraggio continuo e standard valutativi e terapeutici elevati, oppure con problemi di trasporto.

I vantaggi derivanti da un monitoraggio medico continuo e alla disponibilità del personale infermieristico per 24 ore rendono questa modalità ideale per i pazienti critici, quali quelli tracheostomizzati o in fase di svezza-mento dalla ventilazione meccanica. Un lavoro di Clini et al. ha dimostrato come anche un breve periodo di degenza possa avere ricadute positive sulla tolleranza all'esercizio fisico, con riduzione dei costi<sup>42</sup>.

A favore del trattamento in day hospital, ideale per i soggetti in fase stabile, giocano ovviamente la possibilità per il paziente di poter mantenere uno stile di vita indipendente, e di contenere i costi. Uno studio del 1999

di Foglio et al. ha dimostrato come pazienti affetti da ostruzione cronica delle vie aeree sottoposti ad un programma riabilitativo in day hospital siano in grado di mantenere un miglioramento significativo della qualità della vita anche ad un anno, nonostante una parziale perdita della capacità all'esercizio fisico<sup>17</sup>.

Un successivo lavoro di Foglio et al.<sup>43</sup> ha dimostrato invece come interventi annuali conducano a effetti benefici nel breve termine ma senza determinarne di aggiuntivi nel lungo termine, fatta eccezione per la riduzione delle riacutizzazioni respiratorie: questo dato, confermato anche da altri autori, è comunque assai importante, in quanto oltre a ridurre il consumo di risorse sanitarie, influenza in maniera positiva la sopravvivenza, in quanto è largamente riconosciuto il contributo significativo della frequenza delle riacutizzazioni nel declino della funzionalità respiratoria in pazienti con BPCO moderata e severa.

Il trattamento in modalità *Home care* ha come vantaggi la convenienza per il paziente e la propria famiglia, l'assenza di problemi di trasporto e la possibilità di adattare il programma alla situazione domiciliare, ma gli elevati costi e la possibile perdita dell'approccio multidisciplinare che costituisce uno dei cardini della riabilitazione respiratoria, ne fanno più una modalità sequenziale ai programmi in ricovero o in day hospital, piuttosto che una alternativa.

In ambulatorio si possono eseguire solo prestazioni singole, quali ad esempi la fisioterapia nei pazienti ipersecretivi (fibrosi cistica, bronchiectasie, etc.) o il rinforzo dei muscoli respiratori nella preparazione all'intervento chirurgico.

In ultima analisi la riabilitazione respiratoria che per ottenere i benefici attesi deve rispondere alle caratteristiche di complessità e di multidisciplinarietà contenute nella definizione, può essere eseguita solo in regime di ricovero o di day hospital.

### Staff

Come detto già nell'introduzione, la composizione dello staff dovrebbe essere multidisciplinare, e dovrebbe comprendere pertanto diverse figure professionali.

Il *direttore del programma* deve essere un medico pneumologo, che oltre ad avere la responsabilità medico-legale, deve avere la responsabilità della prescrizione e della individualizzazione del programma, della qualità dello svolgimento dello stesso da parte dello staff e assicurare la continuità di cura a domicilio. Lo *staff medico* deve essere calibrato dal punto di vista numerico sulla tipologia del paziente da trattare (degenza ordinaria o DH). Le caratteristiche essenziali delle figure professionali dovrebbero comprendere la specializzazione in pneumologia, con partecipazioni a corsi e periodi di *training* in centri specializzati, competenze in intensivologia respiratoria ed in fisiopatologia, capacità di gestire le emergenze cardiorespiratorie.

Il *terapista della riabilitazione* poi riveste un ruolo centrale, in quanto è la figura professionale più a contatto con il paziente: esso deve occuparsi della esecuzione del programma e coadiuvare il medico nella esecuzione dei test valutativi; deve avere nel suo curriculum formativo conoscenze di base di

fisiopatologia respiratoria e della fisiopatologia dell'esercizio, competenze sulle tecniche di fisioterapia toracica, sulla ventilazione meccanica e sulla gestione della cannula tracheostomica; deve inoltre aver frequentato corsi o reparti di riabilitazione respiratoria. Lo *staff infermieristico*, deve comprendere una caposala e personale adeguato numericamente alla tipologia dei pazienti trattati, con la responsabilità del monitoraggio clinico, la partecipazione alla gestione della terapia medica mediante la corretta somministrazione dei farmaci, nonché alla gestione della ossigenoterapia e della ventilazione meccanica. Inoltre deve fare da tramite tra le figure cliniche e i vari accertamenti cui il paziente è sottoposto, svolgere attività educativa per implementare la compliance del paziente al trattamento e, prima del completamento del programma, assicurare un adeguato follow up e distribuire linee guida pratiche per il paziente e i *care givers* e istruzioni ai sanitari che prenderanno in carico il paziente a domicilio.

Figure importanti ma non sempre disponibili sono lo *psicologo clinico*, che deve valutare la compliance del paziente al programma riabilitativo e se sussistano aspetti psicologici che ne impediscono la esecuzione ed il completamento; il *servizio sociale* ha il compito di prendere contatti con la famiglia, per favorire il reinserimento del paziente nel proprio ambiente domestico, una volta completato il ciclo riabilitativo; il *dietologo* è importante per effettuare una valutazione sul corretto apporto calorico nei pazienti respiratori; il *cardiologo* deve effettuare le eventuali correzioni farmacologiche e cooperare nell'idoneità allo svolgimento del *retraining* muscolare; il *fisiatra* infine è importante per la valutazione e l'eventuale trattamento delle disabilità neuromotorie.

**Bibliografia**

- <sup>1</sup> Hodgkin JE, Balchum OJ, Kass I, et al. *Chronic obstructive airway disease: current concepts in diagnosis and comprehensive care.* JAMA 1975;232:1243-60.
- <sup>2</sup> Bendstrup KE, Ingenman Jensen J, Bengtsson B. *Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life, and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease.* Eur Respir J 1997;10:2801-6.
- <sup>3</sup> Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. *Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial.* Lancet 2000;355:362-8.
- <sup>4</sup> Guell R, Casan P, Belda J, et al. *Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: a randomized trial.* Chest 2000;117:976-83.
- <sup>5</sup> World Health Organization. *International classification of impairments, disabilities and handicaps.* Geneva: Who Library 2001.
- <sup>6</sup> Donner CF, Muir JF. *ERS Task Force Position Paper. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients.* Eur Respir J 1997;10:744-57.
- <sup>7</sup> Nici L, Donner C, Wouters E, et al. *American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation.* Am J Respir Crit Care Med 2006;173:1390-413.
- <sup>8</sup> Ambrosino N, Vitacca M, Rampulla C. *Percorsi riabilitativi nelle malattie respiratorie.* Rass Patol App Resp 1996;11:40-71.
- <sup>9</sup> Pasqua F, Garuti G, Sabato E, et al. *Raccomandazioni sulla riabilitazione respiratoria.* Rass Patol App Resp 2007;22:264-288.
- <sup>10</sup> Wedzicha JA, Bestall JC, Garrod R, et al. *Randomized controlled trial of pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients, stratified with the MRC dyspnoea scale.* Eur Respir J 1998;12:363-9.
- <sup>11</sup> Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, et al. *Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease.* Am J Respir Crit Care Med 2005;172:19-38.
- <sup>12</sup> Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, et al. *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease.* Cochrane Database Syst Rev 2002;(3):CD003793
- <sup>13</sup> Tiep BL. *Disease management of COPD with pulmonary rehabilitation.* Chest 1997;112:1630-56.
- <sup>14</sup> Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, et al. *Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease.* Ann Intern Med 1995;122:823-32.
- <sup>15</sup> Couser JI Jr, Guthmann R, Hamadeh MA, et al. *Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity in older elderly patients with COPD.* Chest 1995;107:730-4.
- <sup>16</sup> Niederman MS, Clemente PH, Fein AM, et al. *Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. Improvements are independent of lung function.* Chest 1991;99:798-804.
- <sup>17</sup> Foglio K, Bianchi L, Bruletti G, et al. *Long term effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic airway obstruction (CAO).* Eur Respir J 1999;11:125-32.
- <sup>18</sup> Goldstein RS, Gork EH, Stubbing D, et al. *Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation.* Lancet 1994;344:1394-7.
- <sup>19</sup> Novitch RS, Thomas HM. *Pulmonary rehabilitation in chronic interstitial disease.* In: Fishman A, ed. *Pulmonary Rehabilitation.* New York: Marcel Dekker 1996, pp. 683-700.
- <sup>20</sup> Markovitz GH, Cooper CB. *Exercise and interstitial lung disease.* Curr Opin Pulm Med 1998;4:272-80.
- <sup>21</sup> Naji NA, Connor MC, Donnelly SC, et al. *Effectiveness of pulmonary rehabilitation in restrictive lung disease.* J Cardiopulm Rehabil 2006;26:237-43.
- <sup>22</sup> Bartels MN, Kim H, Whiteson JH, Alba AS. *Pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung-volume reduction surgery.* Arch Phys Med Rehabil 2006;87(Suppl. 1):S84-8.
- <sup>23</sup> National Emphysema Treatment Trial Research Group. *A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema.* N Engl J Med 2003;348:2059-73.
- <sup>24</sup> Stiebellehner L, Quittan M, End A, et al. *Aerobic endurance training program improves exercise performance in lung transplant recipients.* Chest 1998;113:906-12.
- <sup>25</sup> Spruit MA, Janssen PP, Willemsen SC, et al. *Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: a pilot study.* Lung Cancer 2006;52:257-60.
- <sup>26</sup> van der Schans C, Prasad A, Main E. *Chest physiotherapy compared to no chest physi-*

- otherapy for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2000;(2):CD001401.
- 27 Main E, Prasad A, Schans C. *Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis*. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(1):CD002011.
- 28 Bradley J, Moran F, Greenstone M. *Physical training for bronchiectasis*. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(3):CD002166. Review.
- 29 Bach JR. *Amyotrophic lateral sclerosis: prolongation of life by noninvasive respiratory AIDS*. *Chest* 2002;122:92-8.
- 30 Lyall RA, Donaldson N, Fleming T, et al. *A prospective study of quality of life in ALS patients treated with noninvasive ventilation*. *Neurology* 2001;57:153-6.
- 31 Gibson PG, Coughlan J, Wilson AJ, et al. *Self-management education and regular practitioner review for adults with asthma*. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(1):CD001117.
- 32 Ram FS, Robinson SM, Black PN. *Effects of physical training in asthma: a systematic review*. *Br J Sports Med* 2000;34:162-7.
- 33 Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, et al. *Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension*. *Circulation* 2006;114:1482-9.
- 34 Clini E, Prato F, Nobile M, et al. *Interdisciplinary rehabilitation in morbidly obese subjects: an observational pilot study*. *Monaldi Arch Chest Dis* 2006;65:89-95.
- 35 Zafiroopoulos B, Alison JA, McCarren B. *Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient*. *Aust J Physiother* 2004;50:95-100.
- 36 Delaney A, Gray H, Laupland KB, et al. *Kinetic bed therapy to prevent nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis*. *Crit Care* 2006;10:R70.
- 37 Clini EM, Antoni FD, Vitacca M, et al. *Intrapulmonary percussive ventilation in tracheostomized patients: a randomized controlled trial*. *Intensive Care Med* 2006;32:1994-2001.
- 38 Sprague SS, Hopkins PD. *Use of inspiratory strength training to wean six patients who were ventilator-dependent*. *Phys Ther* 2003;83:171-81.
- 39 Nava S. *Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit*. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:849-54.
- 40 Vitacca M, Bianchi L, Sarva M, et al. *Physiological responses to arm exercise in difficult to wean patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Intensive Care Med* 2006;32:1159-66.
- 41 Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, et al. *Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation*. *Crit Care Med* 2005;33:2259-65.
- 42 Clini E, Foglio K, Bianchi L, et al. *In-hospital short-term training program in patients with chronic airway obstruction*. *Chest* 2001;120:1500-5.
- 43 Foglio K, Bianchi L, Ambrosino N. *Is it really useful to repeat outpatient pulmonary rehabilitation programs in patients with chronic airway obstruction? A two-year controlled study*. *Chest* 2001;119:1696-704.



## MODALITÀ TERAPEUTICHE

Franco Pasqua, Katja Geraneo, Violetta Romano\*

U.O. di Pneumologia Riabilitativa, S. Raffaele, Velletri (RM);

\*Divisione di Fisiopatologia Respiratoria, Ospedale Sandro Pertini, Roma

Come già detto, una delle chiavi del successo di un programma riabilitativo è la personalizzazione: la scelta pertanto fra le varie componenti, andrà fatta paziente per paziente, a secondo delle sue esigenze, della patologia di base e dei risultati che vogliamo ottenere.

Le componenti dei programmi di riabilitazione polmonare (PRP) sono riassunte nella Tabella I; si rimanda al recente documento prodotto dell'*American College of Chest Physicians* (ACCP) per il relativo grado di evidenza scientifica <sup>1</sup>, nel quale viene data la giusta enfasi all'esercizio fisico, che rappresenta la pietra d'angolo di qualsiasi programma riabilitativo: una regolare attività fisica è infatti associata a minori ammissioni ospedaliere, nonché a ridotto rischio di mortalità, sia respiratoria che da tutte le cause <sup>2</sup>. L'indice multidimensionale BODE (*Body Mass Index, Obstruction, Dyspnea, Exercise*), predittivo di mortalità, comprende infatti tra i suoi parametri proprio l'esercizio.

**Tabella I.** Componenti di un programma riabilitativo.

Ottimizzazione della terapia medica
Cessazione dal fumo
Allenamento muscolare degli arti inferiori
Ossigeno terapia a lungo termine
Nutrizione
Fisioterapia toracica
Allenamento dei muscoli respiratori
Allenamento muscolare degli arti superiori
Riposo dei muscoli respiratori (ventilazione meccanica)
Coordinazione respiratoria
Terapia occupazionale
Supporto psico-sociale
Educazione

### Allenamento muscolare degli arti inferiori

Come già detto il decondizionamento muscolare è conseguenza diretta della inattività causata in questi pazienti dalla dispnea. A tal proposito un recente lavoro di Van Hul ha dimostrato come la forza muscolare, l'*endurance* e la capacità dinamica al lavoro del muscolo quadricipite di soggetti sani sono nettamente superiori rispetto a quelli

di pazienti BPCO<sup>3</sup>; che la causa del deficit di forza sia dovuto alla atrofia muscolare è supportata dal fatto che nel BPCO la forza dello stesso muscolo quadricipite è ridotta in maniera significativa rispetto ad altri gruppi muscolari, quali i pettorali e dorsali, e non sembra in rapporto ad altri fattori, quali la malnutrizione e l'ipossiemia; questi muscoli, oltre ad essere più utilizzati nelle attività della vita quotidiana, possono essere reclutati, in qualità di muscoli respiratori accessori, più volte nella giornata.

Sebbene uno studio recente abbia dimostrato che l'allenamento all'*endurance* causi nei topi danni dell'epitelio, segni riparativi ed aumento delle cellule infiammatorie sia pure in assenza di attivazione<sup>4</sup>, una rilevante letteratura e una metanalisi<sup>5</sup> sostengono l'efficacia clinica dell'allenamento generale all'esercizio nei pazienti COPD, nei quali determina miglioramento dell'*endurance*, della dispnea, e della qualità della vita, nonché riduzione della iperinsufflazione dinamica. Una regolare attività fisica inoltre riduce il declino funzionale fumo correlato e il rischio di broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) nei soggetti fumatori<sup>6</sup> e riduce, come già detto, il rischio di ricoveri ospedalieri e di mortalità.

In teoria è indicato in tutti i pazienti con ostruzione cronica delle vie aeree e con limitazione delle attività della vita quotidiana; prima di essere inclusi nel programma dovrebbero essere in condizione di stabilità clinica, lontani da esacerbazioni e con terapia medica ottimizzata. Criteri di esclusione sono un recente infarto miocardico, la presenza di angina instabile, di aritmie gravi, di problemi ortopedici o disturbi metabolici scompensati. La fase successiva consiste nel valutare la motivazione del paziente: non è raro infatti che esso abbia timore della dispnea che l'esercizio può scatenare, e deve pertanto essere convinto dei benefici dell'allenamento.

Benèfici effetti sono stati riportati anche sulla motivazione e sul tono dell'umore<sup>7</sup>.

Il miglioramento della tolleranza allo sforzo indotta dall'allenamento si accompagna ad importanti effetti fisiologici sulla capacità aerobica dei muscoli periferici dei pazienti con BPCO<sup>8,9</sup> nei quali produce aumento della massa magra, ripristino della normale proporzione delle fibre, aumento del letto capillare, aumento della capacità ossidativa, riduzione della lattacidemia, e riduzione dello stress ossidativo indotto dall'esercizio.

### Modalità di allenamento

Le modalità più usate per allenare gli arti inferiori sono il cammino libero (Fig. 1), il cammino su treadmill (Fig. 2), ed il cicloergometro (Fig. 3). La scelta di un tipo di allenamento o di un altro è condizionata, oltre che dalla disponibilità, anche dalle caratteristiche del paziente e dalle sue aspettative nei confronti delle limitazioni della vita quotidiana: diverso deve pertanto essere l'approccio verso chi deve ad esempio salire le scale, o verso chi invece deve svolgere una attività che richieda il cammino in piano. Nel primo caso gli esercizi dovranno essere volti al miglioramento della potenza, nel secondo la resistenza.

### Punti chiave (Tab. II)

*Durata e frequenza.* La durata del programma dovrebbe essere almeno di 20 sedute complessive svolte almeno tre volte a settimana<sup>10</sup>, se possibile con regolare supervisione<sup>11</sup> anche se regimi più brevi (10-12 giorni) in previsione di preparazione ad interventi chirurgici non possono essere esclusi; comunque più lunghi sono i programmi, maggiore è l'effetto allenante<sup>12</sup>.

*Intensità.* Nonostante anche allenamenti a bassa intensità possano determinare significativi effetti fisiologici, i maggiori risultati allenanti vengono ottenuti con esercizi ad alta intensità<sup>13</sup>; pertanto l'attività dovrebbe essere programmata con lo scopo di raggiungere 30 minuti al giorno di esercizio ad un carico pari al 60%-70% del consumo di

ossigeno di picco (peak O<sub>2</sub>) o della frequenza cardiaca di picco, ottenuti in una prova da sforzo incrementale, oppure uno score di Borg compreso tra 4 e 6 per la fatica muscolare o la dispnea<sup>14</sup>.

Dal punto di vista pratico, si inizia con un breve periodo di warm up (3-5 minuti), senza carico, seguita dall'allenamento vero e proprio, che consiste in un periodo iniziale di 10 minuti, a partire da un carico corrispondente al 50% del carico raggiunto al test iniziale; nel corso dell'allenamento il tempo viene progressivamente incrementato fino a raggiungere i 30-45 minuti per seduta ed il carico fino ad una intensità prossima a quella massimale.

Assodato che la intensità dell'esercizio riveste una importanza chiave nel raggiungimento di effetti fisiologici rilevanti e che molti pazienti sono limitati in ciò dalla dispnea, negli ultimi anni molti autori si sono dedicati alla ricerca di nuove strategie atte a migliorare l'efficacia dell'allenamento e la funzione muscolare<sup>15</sup> (Tab. III). Tra le varie strategie proposte citiamo:

1. *Interval training*. Questa modalità, che consiste nell'alternare periodi di esercizio alla massima intensità a periodi di bassa intensità o addirittura di riposo, in alcuni studi ha dimostrato possedere gli stessi effetti allenanti della modalità tradizionale<sup>16</sup>, o addirittura migliori<sup>17</sup>, e comunque con minori sintomi<sup>18</sup>, avendo inoltre il vantaggio di essere ben tollerata<sup>19</sup>.
2. *Somministrazione supplementare di ossigeno*. La somministrazione dell'ossigeno durante le attività della vita quotidiana nei soggetti BPCO, in una serie di lavori<sup>20</sup> ed in una recente revisione sistematica<sup>21</sup>, nella quale sono stati presi in considerazione gli effetti a breve termine, ha dimostrato efficacia sulla tolleranza allo sforzo, sulla dispnea e sulla saturazione; vi è da rilevare che tali effetti benefici sono stati riscontrati in soggetti con ipossiemia lieve o moderata, non tale pertanto da richie-

dere, ad esempio, la somministrazione a lungo termine<sup>22</sup>, o addirittura normossiemici<sup>23</sup>; altri studi non hanno però confermato quanto sopra<sup>24</sup>.

3. *Somministrazione di miscela*. La miscela aria-elio migliora la *endurance* e la dispnea riducendo la iperinflazione dinamica<sup>25</sup>; lo stesso effetto viene raggiunto combinando elio ed iperossia<sup>26</sup>.
4. *Ventilazione meccanica*. L'interesse verso la ventilazione non invasiva (NIMV) in questo settore è cresciuto negli ultimi anni, e si basa sul presupposto che il riposo dei muscoli respiratori durante l'esercizio dovrebbe consentire più alti livelli di allenamento; le modalità utilizzate sono state le più varie ed i risultati sulla tolleranza all'esercizio e sulla dispnea, almeno in acuto, buoni<sup>27</sup>; per quanto riguarda invece la utilità della NIMV nei programmi riabilitativi, vi è necessità di ulteriori ricerche, in quanto i dati a disposizione sono contrastanti<sup>28 29</sup>, un'altra possibilità è quella della NIMV notturna associata alla riabilitazione di giorno: in questo caso i risultati sembrano buoni<sup>30</sup>.
5. *Elettrostimolazioni (NMES)*. Alcuni studi dimostrano effetti positivi di questa metodica sulla forza muscolare e sulla riduzione dei tempi di allettamento in pazienti fortemente decondizionati<sup>31</sup>, altri autori non confermano però tale dato<sup>32</sup>: uno studio più recente, condotto in soggetti affetti da BPCO moderata, ha dimostrato una modesta ipertrofia delle fibre di tipo II del quadricipite, senza però modificazioni significative della forza e della tolleranza allo sforzo<sup>33</sup>; sono necessari studi più ampi per valutare la effettiva efficacia della NMES nei PRP;
6. *Walking aids*. Varie strategie sono state suggerite recentemente per supportare il cammino nei soggetti BPCO: l'utilizzo di un *rollator* che sostenga gli arti superiori in pazienti fortemente compromessi determina benefici a breve termine che consistono

in riduzione della dispnea e in un maggiore senso di sicurezza da parte del paziente <sup>34</sup>; non ancora studiati però i benefici a lungo termine; in soggetti in ossigenoterapia, l'utilizzo di un sostegno per lo *stroller*, determina miglioramenti della dispnea, della tolleranza allo sforzo e della fatica delle gambe <sup>35</sup>, mentre la ventilazione meccanica non invasiva in soggetti affetti da ipercapnia cronica, diminuisce la dispnea, migliora la tolleranza allo sforzo e previene la ipossia indotta da esercizio <sup>36</sup>;

**7. Biofeedback.** Consiste in una serie di tecniche usate in diverse patologie respiratorie croniche, quali l'asma, la fibrosi, etc.; uno studio su pazienti BPCO ha fornito risultati negativi <sup>37</sup>.

**Specificità.** Come detto, la modalità di allenamento più diffusa è quella all'*endurance*, sia sotto forma di cammino libero, che su treadmill, cicloergometro, salita delle scale o una combinazione di questi; l'allenamento alla forza si è dimostrato in grado di aumentare la forza stessa e la massa muscolare più di quello all'*endurance*, anche se, combinato con quest'ultimo, non sembra aggiungere nulla in termini di qualità della vita e tolleranza all'esercizio <sup>38</sup>; tale strategia potrebbe perciò essere utilizzata nei pazienti fortemente decondizionati dal punto di vista muscolare.

**Mantenimento e reversibilità.** L'allenamento all'esercizio fisico dovrebbe essere mantenuto nel tempo anche dopo la fine del PRP, in quanto la reversibilità dei suoi effetti dopo la sospensione è nota. Tuttavia su modalità, frequenza e intensità del lavoro per un mantenimento ottimale della performance raggiunta non vi è ancora un consenso basato

sull'evidenza scientifica. Foglio et al. <sup>39</sup> hanno dimostrato che in pazienti con ostruzione cronica delle vie aeree (asmatici e BPCO), un PRP svolto in regime di day hospital può determinare miglioramenti della HRQL e una riduzione delle ospedalizzazioni che persistono per un periodo di 2 anni. Interventi annuali successivi non producono ulteriori benefici fisiologici, ma una ulteriore riduzione dei ricoveri ospedalieri; gli stessi autori hanno osservato come pazienti sottoposti a cinque cicli in regime di day hospital nello spazio di sette anni, a dispetto del fisiologico deterioramento funzionale, non presentavano peggioramento della tolleranza allo sforzo, della qualità della vita e della dispnea <sup>40</sup>.

**Tabella II. Punti chiave dell'allenamento muscolare.**

Specificità
Durata
Frequenza
Intensità
Reversibilità e mantenimento

**Tabella III. Nuove strategie atte a migliorare la performance fisica.**

<i>Interval training</i>
Somministrazione supplementare di ossigeno
Somministrazione di miscele
Ventilazione meccanica
Elettrostimolazioni
<i>Walking aids</i>
<i>Biofeedback</i>



**Figura 1.** *Cammino libero.*



**Figura 3.** *Cicloergometro.*



**Figura 2.** *Treadmill.*

## Allenamento degli arti superiori

Grande importanza è data dalla letteratura all'allenamento degli arti inferiori, ma molte attività della vita quotidiana coinvolgono gli arti superiori (lavarsi, pettinarsi, etc.): molti pazienti BPCO riferiscono limitazioni proprio in questo tipo di attività con ripercussioni notevoli sulla Qualità di Vita (QoL); il motivo principale di questa limitazione risiede nel fatto che nei soggetti in cui la capacità del diaframma a sviluppare forza è ridotta, i muscoli del cingolo scapolare assumono un ruolo importante nel generare le pressioni inspiratorie. Molti lavori affermano che programmi di allenamento specifico degli arti superiori determinano significativi miglioramenti della loro performance. I metodi consigliati sono o esercizi a braccia sostenute, come con l'ergometro a manovella (Fig. 4), o a braccia non sostenute (Fig. 5), come quelli che prevedono la utilizzazione di pesi, manubri o bande elastiche collegate alle caviglie.

Anche in questo tipo di allenamento, sarebbe opportuno eseguire un test preliminare, che può essere di tipo incrementale o di *endurance*. Nel primo i pazienti debbono mantenere circa 60-70 cicli/ minuto, partendo da un carico di 5-10 Watt, con incremento ogni 1-3 minuti. Il test di *endurance* invece viene eseguito a carico costante, con una intensità pari a circa il 60%-70% del carico raggiunto al precedente test incrementale. Durante i test debbono ovviamente essere monitorati almeno la frequenza cardiaca e i sintomi (fatica muscolare e dispnea).

Dopo il test, l'allenamento va eseguito ad una intensità compresa tra il 60% e l'80% del carico massimo raggiunto alla prova da sforzo; l'intensità stessa andrebbe aumentata ogni settimana e le sedute dovrebbero essere di circa 20-30 minuti, per almeno tre volte a settimana.

Per valutare gli esercizi a braccia non sostenute sono stati introdotti dei test molto semplici, che riproducono dei movimenti che normalmente vengono compiuti durante gli atti della vita quotidiana. Questi test vengono eseguiti a paziente seduto con tronco eretto e piedi appoggiati sul pavimento. Nel "test degli anelli" ad esempio, introdotto da Celli nel 1986 <sup>41</sup>, il paziente è seduto davanti ad una superficie verticale dove sono ancorati due pioli disposti a 10 cm l'uno dall'altro, con il piolo più basso disposto all'altezza delle spalle. Il test consiste nello spostare degli anelli dal piolo più basso a quello più alto nell'arco di sei minuti. Il punteggio è costituito dal numero di anelli che vengono spostati durante questo arco di tempo.

Un allenamento tipico delle braccia non sostenute consiste nel sollevare un bastone appesantito a 90° di flessione della spalla al ritmo del respiro, per due minuti consecutivi, intervallati da due minuti di riposo, fino ad arrivare ad un tempo totale di esercizio di 30 minuti. Il carico viene aumentato di 250 grammi alla settimana.

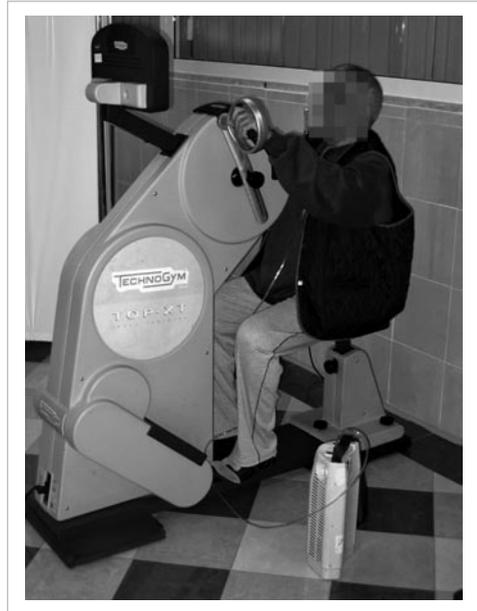


Figura 4. Armoergometro.



Figura 5. Esercizio a braccia non sostenute.

## Allenamento dei muscoli respiratori

La funzione dei muscoli respiratori, soprattutto gli inspiratori, è fortemente compromessa nei pazienti BPCO e ciò contribuisce alla dispnea, alla limitazione all'esercizio fisico e alla ipercapnia. In pazienti BPCO l'allenamento specifico di tali muscoli, si è dimostrato efficace purché l'intensità dell'esercizio sia superiore al 30% della massima pressione inspiratoria (MIP) e la durata di almeno 20-30 minuti al giorno, per non meno di 5 giorni a settimana; una metanalisi ha però dimostrato come la maggior parte degli studi in merito sia condotta a livelli insufficienti di MIP<sup>42</sup>.

Che l'allenamento specifico di questi muscoli determini un loro cambiamento strutturale, è stato evidenziato da Bishop nel diaframma di ratto<sup>43</sup>, e più recentemente nell'uomo da Ramirez Sarmiento che, tramite biopsia dei muscoli intercostali esterni, ha trovato un rimodellamento specifico della struttura muscolare sia a carico delle fibre di tipo I che di tipo II<sup>44</sup>.

Nonostante vari autori sostengano che l'allenamento dei muscoli respiratori, aggiunto al *training* fisico generale migliori la capacità all'esercizio<sup>2</sup>, e che la migliorata funzione di tali gruppi muscolari riduca la dispnea e migliori la qualità della vita<sup>45</sup>, bisogna essere molto cauti nell'utilizzarlo in pazienti con fibre muscolari danneggiate o in adattamento fisiologico: sono state descritte infatti lesioni del diaframma causate da questo tipo di *training*<sup>46</sup>.

Nei BPCO è pertanto indicato in pazienti selezionati, che abbiano cioè MIP ridotta, dispnea grave e comunque in assenza di iperinflazione marcata; maggiore utilità ha invece nella preparazione all'intervento chirurgico, nella tetraplegia e nelle malattie neuromuscolari in genere: in questo ultimo gruppo, il *training* specifico si è dimostrato in grado di ridurre la sensazione di dispnea

e di ritardare il declino funzionale della capacità vitale<sup>47</sup>.

Il metodo scelto può essere la iperventilazione isocapnica, tecnica complessa usata prevalentemente in laboratorio, o la respirazione contro resistenze aggiunte al respiro, che possono essere con carico resistivo a flusso o a soglia di pressione (Threshold). La prima metodica consiste nel far inspirare il paziente attraverso un orifizio di calibro variabile: il carico potrà essere aumentato riducendo il calibro dell'orifizio. La seconda richiede il superamento di una soglia che viene regolata attraverso apposite valvole: il sistema consente il passaggio del flusso solo quando il paziente supera la soglia impostata. Sulla intensità e durata dell'allenamento abbiamo già detto sopra.

## Fisioterapia toracica

La fisioterapia toracica comprende una serie di tecniche volte alla rimozione delle secrezioni; ha pertanto lo scopo di coadiuvare e in certi casi sostituire i meccanismi fisiologici della *clearance* tracheo-bronchiale, quasi sempre alterati nelle patologie respiratorie croniche; in tal modo si può evitare il ristagno delle secrezioni bronchiali, ottimizzando la ventilazione, e riducendo le complicanze infettive.

Sebbene la loro efficacia sia dibattuta (una recente revisione apparsa sulla *Cochrane Library* non ne conferma la evidenza scientifica)<sup>48</sup>, il loro utilizzo può portare benefici nelle forme caratterizzate da secrezioni particolarmente abbondanti quali la fibrosi cistica o le bronchiectasie, oppure molto tenaci; è utile anche nelle patologie neuromuscolari, nelle quali il riflesso della tosse è assente o scarsamente efficace, e le complicanze infettive, come già detto, sono spesso causa di decesso.

La tecnica più antica e più utilizzata in passato è il classico drenaggio posturale (DP), che consiste nel far assumere al paziente del-

le posture adatte allo svuotamento per gravità di un lobo o di un segmento polmonare; al DP vengono associate manovre percussive o vibrazioni da parte di un operatore. Questa metodica, con la quale tuttora vengono confrontate le tecniche più recenti, è stata in tempi recenti abbandonata, a causa di numerose limitazioni quali la scarsa compliance, dovuta alla frequente impossibilità da parte del paziente di mantenere una posizione scomoda per un lungo periodo di tempo ed alla necessità di disporre di un operatore.

Le nuove tecniche possono essere schematicamente divise in dirette, nelle quali la clearance delle vie aeree è assicurata dall'aumento dei flussi espiratori con conseguente spostamento delle secrezioni dalla periferia alle vie aeree più centrali, e tecniche indirette che tendono invece a ripristinare prima la ventilazione in zone scarsamente ventilate, in genere tramite espirazione contro resistenza, che ritarda il collasso dinamico delle vie aeree e migliora la ventilazione collaterale; in tal modo l'aria supera l'ostruzione, e durante la fase espiratoria è in grado di spingere le secrezioni verso la bocca.

Tra queste ultime citiamo l'utilizzo di un ausilio meccanico, l'in-exsufflator, che si è dimostrato in grado di assistere la inspirazione garantendo un pressione positiva di insufflazione compresa tra i +30 e i +50 cm di H<sub>2</sub>O ed una negativa tra i -30 e i -50 cm di H<sub>2</sub>O per la fase espiratoria. L'apparecchio viene anche denominato *cough machine*, ovvero macchina della tosse, in quanto può essere utilizzato per assistere la tosse nei pazienti con patologie neuromuscolari.

L'apparecchio è indicato soprattutto nei soggetti che hanno una capacità vitale inferiore a 1500 cc, con difficoltà nella espettorazione; il suo impiego si è dimostrato capace di migliorare la compliance polmonare, con conseguente diminuzione del lavoro respiratorio. Esistono però ancora scarsi dati sulla sua effettiva utilità nel paziente BPCO.

Nei pazienti ventilati, la ventilazione percus-

siva intrapolmonare (IPV), tecnica che applica una pressione positiva fino a 50 cm H<sub>2</sub>O ad oscillazioni di frequenza che possono andare da 60 a 300 cicli/min, si è dimostrata efficace rispetto ad un gruppo di controllo nel ridurre la durata del trattamento ventilatorio e quindi nel favorire la dimissione dei pazienti dal reparto di Terapia intensiva<sup>49</sup>; uno studio sugli effetti fisiologici di tale tecnica ha dimostrato un miglioramento del volume corrente ed una riduzione del lavoro del diaframma<sup>50</sup>. Nei pazienti ostruiti le manovre dovrebbero essere sempre precedute dalla somministrazione di broncodilatatore.

La scelta di una tecnica piuttosto di un'altra non è motivata dall'efficacia, visto che in letteratura non vi è evidenza scientifica della effettiva superiorità di una sull'altra<sup>51</sup>, ma piuttosto da motivazioni diverse, quali la *compliance* del paziente, la possibilità di essere assistito o meno, la gravità della sua ostruzione, etc.

Nella Tabella IV vengono riassunte le principali tecniche di disostruzione bronchiale rimandando per approfondimenti a testi specializzati<sup>52</sup>.

## Coordinazione respiratoria

Questo termine comprende una serie di tecniche, tra cui le principali sono la respirazione a labbra socchiuse, la respirazione lenta e profonda, la respirazione diaframmatica, e gli esercizi di rilassamento, che hanno lo scopo di controllare la frequenza respiratoria, di ridurre l'*air trapping*, e di diminuire quindi il lavoro respiratorio. La respirazione a labbra socchiuse ha lo scopo di prolungare la espirazione, ritardando quindi il collasso dinamico delle vie aeree; nei soggetti BPCO, paragonato al respiro spontaneo, determina, almeno in condizioni di riposo, una riduzione della frequenza respiratoria, della PaCO<sub>2</sub> e della dispnea, aumentando nel contempo il volume cor-

**Tabella IV. Tecniche di disostruzione bronchiale.**

<b>Tecniche dirette</b>
Tecnica dell'espiazione forzata (FET)
Ciclo attivo delle tecniche respiratorie (ACBT)
In-exsufflator
Drenaggio autogeno
ELTGOL (Espirazione Lenta Totale a Glottide Aperta)
Tracheoaspirazione
Fibrobroncosopia
<b>Tecniche indirette</b>
Spirometria incentivata
<i>Air stacking</i>
Pressione positiva applicata alle vie aeree:
1. Pressione positiva di fine inspirazione (PEEP)
2. Pressione espiratoria positiva (EPAP)
3. Pressione positiva continua (CPAP)
Vibrazioni sul torace, manuali o meccaniche
EPAP oscillante
1. Flutter
2. Ventilazione percussiva intermittente.

rente e la saturazione <sup>53</sup>. Un recente lavoro ha identificato le ragioni fisiopatologiche dei benefici di tale tecnica <sup>54</sup>; non vi sono però attualmente evidenze che tutto ciò si ripercuota positivamente sulla performance fisica, anche se i pazienti generalmente riferiscono una diminuzione della dispnea con questa tecnica, che spesso adottano spontaneamente.

Gli esercizi di rilassamento tendono a fornire al paziente la consapevolezza dello stato di contrazione dei propri muscoli, migliorando quindi l'efficienza della respirazione: non esistono però in letteratura studi conclusivi al riguardo.

La respirazione lenta e profonda avrebbe lo scopo di migliorare la ventilazione alveolare e diminuire di conseguenza la domanda respiratoria e la dispnea: è stato però dimostrato che questa tecnica potrebbe aumentare il lavoro respiratorio e generare pertanto fatica diaframmatica <sup>55</sup>.

La respirazione diaframmatica consiste nella espansione volontaria della parete addominale, durante la discesa inspiratoria del diaframma: l'obiettivo che si pone è quello di migliorarne l'efficienza ma, l'aumento della asincronia dei movimenti toraco-addominali e il reclutamento di un muscolo già compromesso possono anche qui produrre un effetto negativo <sup>56</sup>.

In conclusione, anche se queste tecniche sono largamente diffuse, il loro uso routinario non è raccomandato, riservandole solo a pazienti selezionati.

## Componente educativa

Gli obiettivi di questa componente sono quelli di incoraggiare la partecipazione attiva e la collaborazione al programma riabilitativo, anche attraverso una migliore conoscenza delle alterazioni fisiche e psicologiche caratteristiche della malattia cronica.

Gli argomenti oggetto di educazione possono essere molteplici: fisiopatologia della malattia, strategie respiratorie, tecniche di conservazione e ottimizzazione dell'energia, uso dei farmaci, capacità di auto-gestione, tecniche di fisioterapia, gestione dei sintomi, controllo dell'ansia e dello stress, difesa dagli irritanti ambientali, ossigenoterapia, cessazione del fumo, sessualità, viaggi, nutrizione, etc.

Se poste al di fuori del contesto di un globale programma riabilitativo, le sessioni educative hanno scarsi benefici.

Tra i vari possibili interventi di tipo educativo, la autogestione, intesa come la capacità di esercitare un perfetto controllo della malattia, ottenuto tramite cambiamenti del comportamento e accettazione della stessa, può essere importante: nonostante una revisione sistematica <sup>57</sup> e uno studio clinico in pazienti con BPCO non avanzata <sup>58</sup> non ne abbiano dimostrata l'efficacia, in un altro studio, condotto su BPCO gravi, e focaliz-

zato sul riconoscimento precoce e sul trattamento delle riacutizzazioni, si è dimostrata in grado di ridurre le ospedalizzazioni<sup>59</sup> La educazione si è peraltro dimostrata utile nel migliorare la aderenza alla terapia farmacologica<sup>60</sup>.

In conclusione, l'evidenza scientifica non sostiene i benefici della componente educativa come singola modalità terapeutica ma ne sostiene peraltro l'efficacia nel modificare alcuni aspetti comportamentali, con positivi effetti sugli *outcomes* clinici. Pertanto, visti anche i bassi costi, dovrebbe essere sempre inclusa in un PRP.

## Componenti psicosociali

La maggior parte dei pazienti BPCO presenta vari disturbi della sfera psichica che vanno dalla depressione, all'ansia, alla frustrazione e all'irritabilità per la diminuita capacità a partecipare alle attività della vita quotidiana. La paura e l'ansia spesso precedono od accompagnano gli episodi di dispnea. Tutto ciò conduce questi soggetti ad un progressivo isolamento sociale, con sempre maggiore riduzione dell'attività fisica e conseguente decondizionamento muscolare. I disturbi del tono dell'umore, della concentrazione e della memoria possono essere conseguenti anche alle alterazioni emogasanalitiche: in questi soggetti la somministrazione di ossigeno può avere effetti benefici. Anche la sopravvivenza può essere negativamente influenzata dal distress psicologico complessivo e dalla difficoltà nell'affrontare la malattia.

Molti PRP includono una componente psicosociale o comportamentale oltre all'allenamento all'esercizio fisico; in uno studio randomizzato-controllato, un programma di RR che includeva un intervento psicologico, determinava un miglioramento del tono dell'umore superiore a quello ottenuto dalla riabilitazione da sola<sup>61</sup>, mentre, in altri due studi randomizzati-controllati, la riabilitazione

polmonare si mostrava in grado di migliorare di per sé stessa la depressione, l'ansia, la dispnea e la qualità della vita<sup>62,63</sup>.

In conclusione, una valutazione dello stato psichico del paziente all'inizio del programma è da raccomandare; sebbene nelle turbe lievi la riabilitazione stessa sia in grado di avere effetti benefici, i pazienti con forme più gravi possono trarre giovamento da un adeguato trattamento specifico; comunque l'utilizzo routinario dell'intervento psicoterapico non è consigliato, riservandolo solo a pazienti selezionati, vista anche la non frequente disponibilità di questa figura professionale.

## Terapia occupazionale

La terapia occupazionale è un settore della riabilitazione che si occupa dell'addestramento dei pazienti allo svolgimento delle comuni attività della vita quotidiana, compromesse dalla patologia di base. Essa viene attuata tramite una serie di interventi che aiutano il soggetto a raggiungere il massimo grado possibile di autonomia. Si rivolge pertanto a stimolare la ripresa di attività funzionali di base quali l'igiene personale, la deambulazione, la capacità di alimentarsi da solo, etc. tale pratica nel nostro paese, al contrario di quanto accade in altri, è ancora poco diffusa, anche perché mancano scuole che forniscano una preparazione adeguata agli operatori.

## Nutrizione

Una perdita di peso significativa ed involontaria (> 10% del peso corporeo in un periodo di 6 mesi) è presente nel 20% dei pazienti con BPCO di grado moderato-severo seguiti in regime ambulatoriale ed in circa il 35% dei pazienti avviati a cicli di FKT (fisiokinesiterapia). Problemi nutrizionali sono presenti fino nel 50% dei pazienti con BPCO in

fase di riacutizzazione<sup>64</sup>. La denutrizione è un marker predittivo di mortalità: Connors, in una coorte di 1016 soggetti ricoverati in ospedale per riacutizzazione di COPD, ha individuato nel *Body Mass Index* (BMI) uno degli indici più significativi nel predire la sopravvivenza in questi pazienti, insieme all'età, all'*Apache score* ed al grado di ostruzione<sup>65</sup>.

Altri studi però, oltre a confermare questo dato, hanno anche dimostrato come tale fattore prognostico sia reversibile e che pertanto tale tendenza possa essere invertita con un adeguato approccio terapeutico<sup>66</sup>.

La denutrizione d'altra parte non influenza solo la sopravvivenza, ma anche la capacità all'esercizio e la risposta terapeutica all'allenamento fisico.

La correzione degli squilibri nutrizionali rappresenta pertanto al giorno d'oggi uno dei capisaldi di un programma riabilitativo, anche se allo stato attuale mancano studi che supportino l'uso generalizzato dell'intervento nutrizionale nei programmi riabilitativi stessi.

## Bibliografia

- 1 Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. *Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines*. Chest 2007;131(Suppl. 5):4S-42S.
- 2 Van't Hul A, Harlaar J, Gosselink R, et al. *Quadriceps muscle endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Muscle Nerve 2004;292:267-74.
- 3 Cimenti L, Morici G, Paternò A, et al. *Endurance training damages small airway epithelium in mice*. Am J Respir Crit Care Med 2007;175:442-9.
- 4 Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, et al. *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. Cochrane Database Syst Rev 2002;(3):CD003793.
- 5 Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, et al. *Regular physical activity modifies smoking-related lung function decline and reduces risk of chronic obstructive pulmonary disease. A population-based cohort study*. Am J Respir Crit Care Med 2007;175:458-63.
- 6 Emery CF, Schein RL, Hauck ER, et al. *Psychological and cognitive outcomes of a randomized trial of exercise among patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Health Psychol 1998;17:232-40.
- 7 O'Donnell DE, McGuire MA, Samis L, et al. *General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation*. Am J Respir Crit Care Med 1998;157:1489-97.
- 8 Maltais F, LeBlanc P, Simard C, et al. *Skeletal muscle adaptation to endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:442-7.
- 9 Rossi G, Florini F, Romagnoli M, et al. *Length and clinical effectiveness of pulmonary rehabilitation in outpatients with chronic airway obstruction*. Chest 2005;127:105-9.
- 10 Puente-Maestu L, Sanz ML, et al. *Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Eur Respir J 2000;15:517-25.
- 11 Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, et al. *Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease*. J Gen Intern Med 2003;18:213-22.
- 12 Casaburi R, Patessio A, Ioli F, et al. *Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease*. Am Rev Respir Dis 1991;143:9-18.
- 13 Vallet, G, Ahmaidi S, Serres I, et al. *Comparison of two training programmes in chronic airway limitation patients: standard versus individualized protocols*. Eur Respir J 1997;10:114-22.
- 14 Ambrosino N, Strambi S. *New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease*. Eur Respir J 2004;24:313-22.
- 15 Gosselink R, Troosters T, Decramer M. *Effects of exercise training in COPD patients: interval versus endurance training*. Eur Respir J 1998;12:2S.
- 16 Coppoolse R, Schols AM, Baarends EM, et al. *Interval versus continuous training in patients with severe COPD: a randomized clinical trial*. Eur Respir J 1999;14:258-63.
- 17 Vogiatzis I, Terzis G, Nanas S, et al. *Skel-*

- etal muscle adaptations to interval training in patients with advanced COPD.* Chest 2005;128:3838-45.
- 18 Sabapathy S, Kingsley RA, Schneider DA, et al. *Continuous and intermittent exercise responses in individuals with chronic obstructive pulmonary disease.* Thorax 2004;59:1026-31.
- 19 Ambrosino N, Giannini D, D'Amico I. *How good is the evidence for ambulatory oxygen in chronic obstructive pulmonary disease.* Chronic Respir Dis 2004;3:125-6.
- 20 Bradley JM, Lasserson T, Elborn S, et al. *A systematic review of randomized controlled trials examining the short-term benefit of ambulatory oxygen in COPD.* Chest 2007;131:278-85.
- 21 Fujimoto K, Matsuzawa Y, Yamaguchi S, et al. *Benefits of oxygen on exercise performance and pulmonary hemodynamics in patients with COPD with mild hypoxemia.* Chest 2002;122:457-63.
- 22 Emtner M, Porszasz J, Burns M, et al. *Benefits of supplemental oxygen in exercise training in non-hypoxemic COPD patients.* Am J Respir Crit Care Med 2003;68:1034-42.
- 23 Rooyackers JM, Dekhuijzen PN, Van Herwaarden CL, et al. *Training with supplemental oxygen in patients with COPD and hypoxaemia at peak exercise.* Eur Respir J 1997;10:1278-84.
- 24 Palange P, Valli G, Onorati P, et al. *Effect of heliox on lung dynamic hyperinflation, dyspnea, and exercise endurance capacity in COPD patients.* J Appl Physiol 2004;97:1637-42.
- 25 Eves ND, Petersen SR, Haykowsky MJ, et al. *Helium-hyperoxia, exercise, and respiratory mechanics in chronic obstructive pulmonary disease.* Am J Respir Crit Care Med 2006;174:763-71.
- 26 Van't Hul AJ, Kwakkel G, Gosselink R. *The acute effects of non-invasive ventilatory support during exercise on exercise endurance and dyspnea in patients with COPD: a systematic review.* J Cardiopulm Rehabil 2002;22:290-7.
- 27 Bianchi L, Foglio K, Porta R, et al. *Lack of additional effect of adjunct of assisted ventilation to pulmonary rehabilitation in mild COPD patients.* Respir Med 2002;96:359-67.
- 28 Hawkins P, Johnson LC, Nikolettou D, et al. *Proportional assist ventilation as an aid to exercise training in severe chronic obstructive pulmonary disease.* Thorax 2002;57:853-9.
- 29 Garrod R, Mikelsons C, Paul EA, et al. *Randomized controlled trial of domiciliary non-invasive positive pressure ventilation and physical training in severe chronic obstructive pulmonary disease.* Am J Respir Crit Care Med 2000;162:1335-41.
- 30 Zanotti E, Felicetti G, Maini M, et al. *Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: effect of electrical stimulation.* Chest 2003;124:292-6.
- 31 Dal Corso S, Napolis L, Malaguti C, et al. *Skeletal muscle structure and function in response to electrical stimulation in moderately impaired COPD patients.* Respir Med 2007;1016:1236-43.
- 32 Perez M, Lucia A, Rivero JL, et al. *Effects of transcutaneous short-term electrical stimulation on M. vastus lateralis characteristics of healthy young men.* Pflugers Arch 2002;443:866-74.
- 33 Gupta R, Goldstein R, Brooks, D. *The acute effects of a rollator in individuals with COPD.* J Cardiopulm Rehabil 2006;26:107-11.
- 34 Crisafulli E, Costi S, De Blasio F, et al. *Effects of a walking aid in COPD patients receiving oxygen therapy.* Chest 2007;1314:1068-74.
- 35 Dreher M, Storre JH, Windisch W. *Noninvasive ventilation during walking in patients with severe COPD: a randomised cross-over trial.* Eur Respir J 2007;295:930-6.
- 36 Collins E, Fehr I, Bannert C. *Effect of ventilation feedback training on endurance and perceived breathlessness during constant work-rate leg-cycle exercise in patients with COPD.* J Rehab Res Devel 2003;40:35-44.
- 37 Bernard S, Whittom F, LeBlanc P, et al. *Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease.* Am J Respir Crit Care Med 1999;159:896-901.
- 38 Foglio K, Bianchi L, Ambrosino N. *Is it really useful to repeat outpatient pulmonary rehabilitation programs in patients with chronic airway obstruction? A two-year controlled study.* Chest 2001;119:1696-704.
- 39 Foglio K, Bianchi L, Bruletti G, et al. *Seven-year course of lung function, symptoms, health-related quality of life, and exercise tolerance in COPD patients undergoing pul-*

- monary rehabilitation programs. *Respir Med* 2007;1019:1961-70.
- 40 Celli BR, Rassulo J, Make BJ. *Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction*. *N Engl J Med* 1986;31423:1485-90.
- 41 Smith K, Cook D, Guyatt GH, et al. *Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis*. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:533-9.
- 42 Bishop A, Gayan-Ramirez G, Rollier H, et al. *Intermittent inspiratory muscle training induces fiber hypertrophy in rat diaphragm*. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1583-9.
- 43 Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, et al. *Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes*. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;16611:1491-7.
- 44 Lisboa C, Villafranca C, Leiva A, et al. *Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance*. *Eur Respir J* 1997;103:537-42.
- 45 Sanchez Riera H, Montemayor Rubio T, Ortega Ruiz F, et al. *Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life*. *Chest* 2001;1203:748-56.
- 46 Zhu E, Petrof BJ, Gea J, et al. *Diaphragm muscle fiber injury after inspiratory resistive breathing*. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1110-6.
- 47 Koessler W, Wanke T, Winkler G, et al. *2 years' experience with inspiratory muscle training in patients with neuromuscular disorders*. *Chest* 2001;1203:765-9.
- 48 Jones AP, Rowe BH. *Bronchopulmonary hygiene physical therapy for chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis*. *Cochrane Database Syst Rev* 2000;(2):CD000045.
- 49 Antonaglia V, Lucangelo U, Zin W, et al. *Intrapulmonary percussive ventilation improves the outcome of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease using a helmet*. *Crit Care Med* 2006;3412:2940-5.
- 50 Nava S, Barbarito N, Piaggi G, et al. *Physiological response to intrapulmonary percussive ventilation in stable COPD patients*. *Respir Med* 2006;1009:1526-33.
- 51 Van der Schans CP, Rubin BK, Olseni L, et al. *Topics in pulmonary rehabilitation*. Pavia: Maugeri Foundations Book 1999, pp. 229-244.
- 52 Associazione Riabilitatori dell'Insufficienza Respiratoria. *La disostruzione bronchiale*. Milano: Ed. Masson 2001.
- 53 Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, et al. *Chest wall kinematics and breathlessness during pursedlip breathing in patients with COPD*. *Chest* 2004;125:459-65.
- 54 Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, et al. *Patterns of chest wall kinematics during volitional pursed-lip breathing in COPD at rest*. *Respir Med* 2007;101:1412-8.
- 55 Esau SA, Bellemare F, Grassino A, et al. *Changes in relaxation rate with diaphragmatic fatigue in humans*. *J Appl Physiol* 1983;545:1353-60.
- 56 Gosselink R, Wagenaar RC, Rijswijk H, et al. *Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1136-42.
- 57 Monninkhof E, van der Valk P, van der Palen J, et al. *Self-management education for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review*. *Thorax* 2003;58:394-8.
- 58 Monninkhof E, van der Valk P, van der Palen J, et al. *Effects of a comprehensive self-management programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. *Eur Respir J* 2003;22:815-20.
- 59 Bourbeau J, Julien M, Maltais F, et al. *Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention*. *Arch Intern Med* 2003;163:585-91.
- 60 Devine EC, Percy J. *Meta-analysis of the effects of psychoeducational care in adults with chronic obstructive pulmonary disease*. *Patient Educ Couns* 1996;29:167-78.
- 61 de Godoy DV, de Godoy RF. *A randomized controlled trial of the effect of psychotherapy on anxiety and depression in chronic obstructive pulmonary disease*. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1154-7.
- 62 Paz-Díaz H, Montes de Oca M, López JM, et al. *Pulmonary rehabilitation improves depression, anxiety, dyspnea and health status in patients with COPD*. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;861:30-6.

- <sup>63</sup> Guell R, Resqueti V, Sengenis M, et al. *Impact of pulmonary rehabilitation on psychosocial morbidity in patients with severe COPD*. Chest 2006;129:899-904.
- <sup>64</sup> Wilson DO, Rogers RM, Wright EC, et al. *Body weight in chronic obstructive pulmonary disease. The National Institutes of Health intermittent positive-pressure breathing trial*. Am Rev Respir Dis 1989;1396:1435-8.
- <sup>65</sup> Connors AF Jr, Dawson NV, Thomas C, et al. *Outcomes following acute exacerbation of severe chronic obstructive lung disease. The SUPPORT investigators (Study to Understand Prognoses and Preferences for Outcomes and Risks of Treatments)*. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:959-67.
- <sup>66</sup> Schols AM, Slangen J, Volovics L, et al. *Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease* Am J Respir Crit Care Med 1998;157:1791-7.

## VALUTAZIONE DEGLI OUTCOMES

Franco Pasqua, Roberto Tazza\*

U.O. di Pneumologia Riabilitativa, S. Raffaele, Velletri (RM);

\*U.O. Territoriale di Fisiopatologia Respiratoria e Diagnostica Allergologica, Ospedale di Terni

Le misure della qualità e della quantità del risultato in riabilitazione respiratoria si sono sviluppate di pari passo man mano che questa specialità si differenziava dalla semplice tecnica conosciuta da esperti in programma con basi scientifiche solide. Infatti le misure di *outcomes* sono quelle che ci hanno permesso di dimostrare le basi scientifiche del programma di riabilitazione respiratoria e di poterlo inserire su linee guida moderne basate sulla medicina delle evidenze. Attualmente si tende ad utilizzare misure di *outcomes* per ogni singolo aspetto del paziente, e quindi, seguendo la moderna classificazione ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*), distinguerle in misure basate sul miglioramento del danno funzionale (anche psicologico) e/o della struttura (*impairment*), della limitazione delle attività (*disability*), e della partecipazione, intesa come coinvolgimento di un individuo in una situazione di vita nella quale i fattori ambientali, sia del mondo fisico che sociale e degli atteggiamenti, possono avere impatto sulle prestazioni di un individuo in un determinato contesto (*handicap*). Nell'ambito riabilitativo respiratorio le misure di *outcomes* devono avere diverse caratteristiche; devono cioè essere:

1.  *clinicamente rilevanti*: devono poter identificare e categorizzare il paziente in maniera precisa;

2. *riproducibili*: gli strumenti devono produrre gli stessi risultati quando somministrati ripetutamente per caratteristiche stabili o quando somministrati da personale diverso facente parte dello stesso staff;
3. *valide*: devono essere validate a livello nazionale e internazionale;
4. *responsive*: devono essere strumenti sensibili alle modificazioni indotte da un intervento;
5. *facili* da somministrare, comprensibili ed economicamente eseguibili (Tab. I).

**Tabella I.** Caratteristiche di una misura di outcome.

Rilevanza clinica
Riproducibilità
Validazione
Responsività
Facilità di somministrazione

La valutazione dell'*outcome* in riabilitazione respiratoria (RR) può essere vista poi da tre differenti prospettive: quella del team riabilitativo, del paziente e della società. È chiaro che il miglioramento dei parametri funzionali può essere un obiettivo del team riabilitativo, mentre il contenimento dei costi è un tipico *outcome* sociale; diverse possono essere invece le attese del paziente che sono oggi riassunte nei cosiddetti *patient-centered outcomes*.

A tal proposito possiamo individuare quattro categorie fondamentali delle misure di *outcomes* centrati sul paziente:

1. test che valutano la variazione della percezione del sintomo (dispnea o fatica muscolare): es scala di Borg, etc. oppure descrittori verbali <sup>1</sup>;
2. test che valutano la variazione della capacità all'esercizio (es. test del cammino <sup>2</sup>, o test da sforzo cardiopolmonare);
3. test che valutano la performance funzionale nelle attività della vita quotidiana, che non sempre coincide con la capacità all'esercizio: possono essere utilizzati questionari appositi <sup>3</sup> oppure misuratori delle attività, quali vari tipi di accelerometri <sup>4-6</sup>;
4. test che valutano l'impatto della malattia sul paziente, ad esempio il *Saint George Respiratory Questionnaire* (SGRQ) <sup>7</sup> (Tab. II).

**Tabella II.** *Outcomes centrati sul paziente.*

<b>Categoria</b>	<b>Misura</b>
Sintomi (dispnea, fatica)	Borg, VAS, MRCS, BDI/TDI
Performance	Questionari, accelerometri
Capacità all'esercizio	6MWT, SWT, TCP
Qualità della vita	SF-36, CRDQ, SGRQ, MRF 28

VAS = *Visual Analog Scale*; MRCS = *Medical Research Council Scale*; BDI = *Baseline Dyspnea Index*; TDI = *Transitional Dyspnea Index*; 6MWT = *6 Minutes Walking Test*; SWT = *Shuttle Walking Test*; TCP = Test da sforzo cardiopolmonare; SF-36 = *Short Form 36*; CRDQ = *Chronic Respiratory Disease Questionnaire*; SGRQ = *Saint George Respiratory Questionnaire*; MRF 28 = *Maugeri Foundation Respiratory Failure Questionnaire*

Infine (Tab. III) nelle linee guida prodotte ultimamente e dal punto di vista pratico, si tende a suddividere le misure di *outcomes* in obbligatorie (che possono essere usate

da tutte le realtà riabilitative) o accessorie (che possono completare l'impatto del programma di riabilitazione respiratoria sul paziente).

**Tabella III.** *Principali misure di outcomes in un programma di riabilitazione polmonare.*

<b>Misure obbligatorie</b>	<b>Misure facoltative</b>
Funzione polmonare	Forza dei muscoli periferici
Forza dei muscoli respiratori	Valutazione psicologica
Tolleranza all'esercizio fisico	Valutazione nutrizionale
Valutazione della dispnea a riposo e da sforzo	Sopravvivenza
Valutazione dello stato di salute e dell' <i>Health-Related Quality of Life</i>	Costi

## Misure obbligatorie

### 1. Misure di impairment

#### a. Valutazione clinica

È importante all'inizio del ciclo per stabilire la gravità della patologia e l'impatto di questa sulle attività della vita quotidiana; la conferma della diagnosi, la caratterizzazione della severità dei sintomi principali e l'identificazione dell'impatto della malattia sullo stile di vita del paziente sono i principali scopi della valutazione medica per un programma di riabilitazione polmonare (PRP).

#### b. Prove di funzionalità respiratoria

Dovrebbero includere la spirometria e l'emogasanalisi all'inizio del PRP. Non vi è necessità di ripetere tali esami alla fine del PRP. Infatti non ci dobbiamo aspettare miglioramenti della spirometria o della emogasanalisi da un PRP eseguito in un paziente che sta praticando la terapia medica in modo ottimizzato. D'altra parte il grado di ostruzione al flusso aereo e la capacità all'esercizio fisico non si correlano bene nei pazienti con broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO)<sup>8</sup>. Molti fattori interferenti e soprattutto la debolezza muscolare periferica<sup>9</sup> influenzano questo rapporto. Questa può essere il risultato di malnutrizione, decondizionamento e trattamento con steroidi<sup>10-12</sup>. Oltretutto la funzione polmonare di base non può predire i benefici dei PRP<sup>13</sup>.

#### c. Forza dei muscoli respiratori

Non può essere misurata in maniera diretta e viene quindi calcolata indirettamente, determinando la loro capacità di generare pressioni massimali. I parametri più frequentemente utilizzati sono la MIP (massima pressione inspiratoria) e la MEP (massima pressione espiratoria). Esse riflettono il massimo sforzo combinato di tutti i muscoli, rispettivamente inspiratori ed espiratori. I test vengono eseguiti effettuando delle manovre statiche massimali, inspiratorie od espiratorie, contro una via aerea occlusa, il che consente una misura non invasiva della forza di

questi gruppi muscolari. La MIP pertanto è rappresentata dalla massima pressione negativa che può essere misurata all'apertura delle vie aeree quando un soggetto inspira a vie aeree occluse partendo da volume residuo (VR) o da capacità funzionale residua (CRF), mentre la MEP è la massima pressione positiva che viene misurata all'apertura delle vie aeree, quando il soggetto espira a vie aeree occluse partendo da capacità polmonare totale (CPT) o da CRF. I valori più alti si ottengono rispettivamente da VR per la MIP e da CPT per la MEP; in realtà in questa modalità vengono misurate non solo le pressioni generate dai muscoli respiratori, ma anche quella esercitata dalla forza di ritorno elastico del sistema toracopolmonare: per tale motivo la misurazione a partire da CRF riflette meglio la pressione effettivamente generata dai muscoli respiratori. Numerosi autori hanno cercato di identificare valori normali di riferimento<sup>14</sup>, ma i risultati sono assai variabili: per cui, dal punto di vista clinico, è molto meglio utilizzare le rilevazioni seriate e le variazioni in uno stesso soggetto<sup>15</sup>.

### 2. Misure di disability

#### a. Capacità all'esercizio

La valutazione della capacità all'esercizio può essere eseguita tramite un test in laboratorio o tramite test sul campo. Nei test in laboratorio i protocolli più utilizzati sono due, i test massimali di tipo incrementale e quelli a carico costante.

*Test da sforzo incrementale:* rappresenta il gold standard nella valutazione funzionale dei tre sistemi (cuore, polmone, muscoli) implicati nell'esercizio fisico. Prevede un lavoro, su cicloergometro o treadmill, a carichi crescenti fino al raggiungimento del massimo carico che il soggetto riesce a tollerare. Durante il test vengono monitorate le principali variabili fisiologiche, quali la frequenza cardiaca e respiratoria, la pressione arteriosa, la SaO<sub>2</sub>, l'elettrocardiogramma, nonché il massimo consumo di ossigeno e la ventila-

zione minuto, la produzione di CO<sub>2</sub>, la soglia anaerobica e lo spazio morto; la dispnea e la stanchezza degli arti inferiori vengono rilevati tramite scale di valutazione visive (Borg o VAS). In questo esercizio, come già detto, il carico di lavoro viene incrementato a intervalli regolari, fino alla massima tolleranza o fino a una frequenza cardiaca pari all'85% del massimo predetto; i parametri di cui sopra vengono rilevati a intervalli regolari. Al vantaggio della precisione e dell'affidabilità si oppone il costo nonché la necessità di personale esperto e la impossibilità di poterlo utilizzare su tutti i pazienti.

*Test a carico costante:* è utilizzato per valutare l'endurance e viene condotto anch'esso su cicloergometro o treadmill ad una frazione di carico costante (normalmente l'80% del carico raggiunto con una preliminare prova incrementale) fino all'esaurimento: in questo caso l'*outcome* non è rappresentato dal numero di Watt raggiunto, ma dal tempo in cui il soggetto è in grado di sostenere lo sforzo. Sembra abbastanza sensibile ai miglioramenti dopo riabilitazione, forse perché riflette gli affetti dell'allenamento sugli arti inferiori, comunemente usato nei programmi riabilitativi.

### Test sul campo

*Test del cammino sui 6 minuti (6MWT):* come è noto consiste nel far camminare, dietro incoraggiamento standardizzato, il soggetto lungo un percorso preventivamente misurato (almeno 30 metri) contrassegnato da due coni e per un tempo fissato, in genere appunto per 6 minuti (ne esistono però anche varianti su 3 o 12 minuti); il paziente è libero di scegliere la velocità di andatura e di fermarsi e riprendere la marcia; andrebbero monitorati almeno la saturazione ossiemoglobinica e la frequenza cardiaca. Si tratta senza dubbio del test più frequentemente usato in riabilitazione respiratoria, per la sua semplicità, riproducibilità, tollerabilità e facilità di apprendimento; inoltre si

tratta di una modalità di esercizio più simile alle comuni attività della vita quotidiana e quindi rispecchia meglio il livello funzionale del soggetto. Infine si è dimostrato assai sensibile ai miglioramenti indotti dalla riabilitazione respiratoria e si correla con il massimo consumo di ossigeno, le misure di qualità della vita e della dispnea. Sembra però correlarsi scarsamente con la severità dell'ostruzione: questo dato potrebbe confermare l'importanza di altri fattori nella genesi della limitazione all'esercizio fisico nei pazienti BPCO.

Gli inconvenienti consistono nell'effetto della pratica e dell'incoraggiamento: uno studio di Larson ha dimostrato un miglioramento progressivo della distanza percorsa in prove successive: per tale motivo viene raccomandata l'esecuzione di almeno due test, distanziati l'uno dall'altro di circa 15 minuti<sup>16</sup>. D'altra parte il semplice incoraggiamento si è dimostrato capace di incrementare la distanza di circa 30 metri, dato che molti studi attribuiscono all'effetto terapeutico. Per tale motivo una standardizzazione del protocollo è essenziale: recentemente l'*American Thoracic Society* ha emanato delle Linee Guida a tal proposito. La distanza considerata clinicamente significativa è 54 metri<sup>17</sup>.

Lo *shuttle walking test* è un test da sforzo massimale incrementale, in cui la velocità con cui il paziente deve camminare è data da un segnale acustico che indica il momento in cui il soggetto deve trovarsi ad una estremità del percorso, che è di 10 metri delimitati da due coni. La velocità viene incrementata ogni minuto di 10-20 m/min ed il test viene interrotto quando il paziente accusa dispnea tale da non poter mantenere il passo. Il risultato è costituito dalla distanza totale percorsa. L'esame è assai riproducibile e correla assai bene con il massimo consumo di ossigeno di un test incrementale; sembra inoltre particolarmente responsivo ai cambiamenti dopo riabilitazione. Presenta l'inconveniente di riprodurre un test incrementale, senza

poter monitorare tutti i parametri fisiologici di cui sopra.

#### b. *Misura della dispnea*

Tutti gli autori sono concordi nell'affermare che i programmi di RR sono in grado di migliorare il sintomo dispnea<sup>18</sup>, sia durante l'esercizio fisico che nello svolgimento delle attività della vita quotidiana<sup>19,20</sup>. Le scale della dispnea si possono dividere in due gruppi: quelle che misurano la dispnea da sforzo, che viene valutata tramite la scala di Borg (Tab. IV) o la scala analogica visiva (VAS) (Fig. 1), e quelle che invece misurano la dispnea che insorge durante le attività della vita quotidiana, che può essere valutata tramite il questionario del *Medical Research Council* (MRC) (Tab. V) con il BDI (*Baseline Dyspnea Index*) e il TDI (*Transitional Dyspnea Index*).

Nella scala di Borg la percezione della dispnea durante esercizio viene graduata su una scala che va da 0 a 10, mentre nella VAS il paziente viene invitato a indicare la propria intensità di dispnea su una linea di 100 o 200 mm, le cui estremità corrispondono alla sensazione di "dispnea insopportabile" e "assenza di dispnea" (Fig. 1).

La misurazione della dispnea, in genere tramite la scala di Borg, prima, durante e subito dopo il test del cammino o nei test da sforzo incrementali è una prova comunemente usata in riabilitazione respiratoria.

La dispnea nelle attività della vita quotidiana come già detto può essere misurata con l'MRC (Tab. V) o con il BDI/TDI (Tab. VI). In quest'ultimo il BDI quantifica la dispnea prendendo in considerazione tre aree: compromissione funzionale, ampiezza del compito e ampiezza dello sforzo, usando per ciascuno uno score che va da 0 (severa) a 4 (assenza); lo score totale perciò, sommando le tre aree, può andare da 0 a 12.

Il cambiamento nella dispnea viene misurato con il TDI: i cambiamenti in ciascuna delle tre aree vengono misurati da uno score

che va da -3 (massimo peggioramento) a 0 (nessun cambiamento) a +3 (massimo miglioramento). Lo score totale può pertanto andare da -9 a +9. BDI correla abbastanza con altre misure, mentre TDI si è dimostrato assai efficace nel dimostrare gli effetti della riabilitazione<sup>21,22</sup>. Un miglioramento di TDI di 1-2 punti è considerato clinicamente significativo.

**Tabella IV. Scala di Borg modificata.**

0	Nessuna
0,5	Molto molto lieve
1	Molto lieve
2	Lieve
3	Moderata
4	Piuttosto intensa
5	Intensa
6	
7	Molto intensa
8	
9	Molto molto intensa
10	Insopportabile

**Tabella V. Medical Research Council Dyspnea Scale.**

1.	Mi manca il respiro solo per sforzi intensi.
2.	Mi manca il respiro solo se corro in piano o se faccio una salita leggera.
3.	Cammino più lentamente della gente della mia stessa età quando vado in piano, oppure mi debbo fermare per respirare quando cammino al mio passo in piano.
4.	Mi devo fermare per respirare dopo che ho camminato in piano per circa 100 metri e/o dopo pochi minuti.
5.	Mi manca troppo il respiro per uscire di casa o mi manca il respiro quando mi vesto o mi spoglio.

Tabella VI. BDI/TDI.

Gradi	Componenti
<b>Baseline Dyspnoea Index (BDI): misura la dispnea ad un tempo preciso</b>	
0 to 4	<i>Functional impairment</i> : performance nelle ADL e nelle comuni occupazioni
0 to 4	<i>Magnitude of task</i> : grandezza del compito
0 to 4	<i>Magnitude of effort</i> : grado dello sforzo necessario
0 to 12	<i>BDI Focal Score</i>
<b>Transition Dyspnoea Index (TDI): misura variazioni della dispnea</b>	
-3 to + 3	<i>Change in functional impairment</i>
-3 to + 3	<i>Change in magnitude of task</i>
-3 to + 3	<i>Change in magnitude of effort</i>
-9 to +12	<i>TDI Focal Score</i>

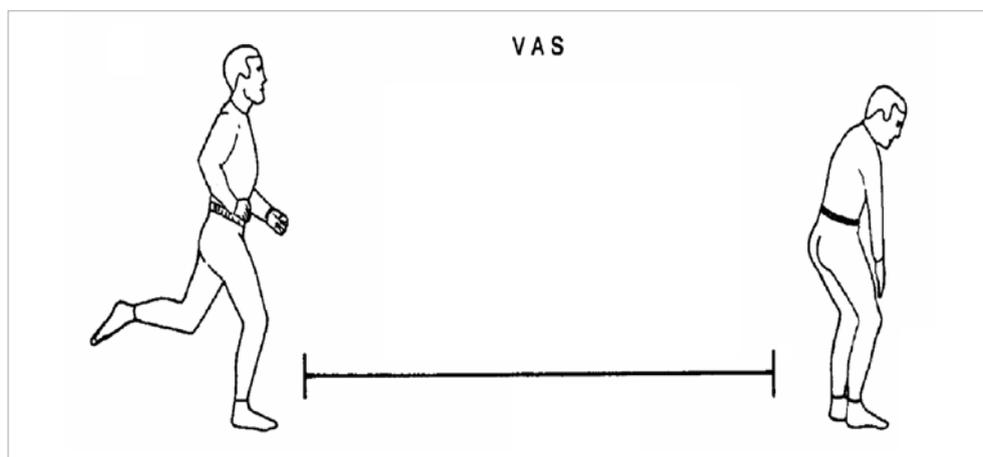


Figura 1. Visual Analog Scale (VAS).

## Misure di handicap

**Qualità della vita:** La qualità della vita è un concetto dalle caratteristiche piuttosto sfumate e pertanto di difficile definizione: il modo più semplice è quello di vederla come la distanza tra ciò che si desidera e ciò che si riesce a raggiungere; nel contesto medico è però più esatto parlare di “qualità della vita correlata allo stato di salute”, per cui la definizione precedente può essere adattata nella “distanza tra ciò che si desidera e ciò

che è consentito raggiungere dallo stato di malattia”. Ma anche questa ultima definizione risulta essere troppo generica, in quanto i desideri di un paziente possono essere notevolmente diversi da quelli di un altro. Ecco come la definizione più pratica è quella di P.W. Jones, secondo la quale la qualità della vita è “la quantificazione dell’impatto della malattia sulla vita quotidiana e sullo stato di benessere, in un modo formale e standardizzato”<sup>23</sup>. In campo pneumologico l’asma e la BPCO costituiscono delle patologie “croni-

che”, per cui l’efficacia di qualsiasi trattamento deve essere vista in termine di miglioramento del livello di malattia e non come curabilità reale. La misura dello stato di salute costituisce pertanto un momento obbligato in qualsiasi protocollo riabilitativo.

D’altra parte la HRQL è un concetto soggettivo, basato sulla percezione individuale della menomazione funzionale: questo spiega come i questionari sono correlati solo debolmente con il grado di ostruzione delle vie aeree, riflettendo la variabilità individuale della percezione dello stato di salute.

Gli strumenti di cui disponiamo quantificano l’impatto che la malattia esercita sulle attività della vita quotidiana, sulla salute e sul benessere, unificando in un unico score gli effetti di processi fisiopatologici che coinvolgono sistemi ed organi diversi: ecco pertanto che vengono misurati sintomi come la dispnea, e la fatica, ma anche l’impatto e il ruolo sociale, lo stato emozionale e la valutazione funzionale.

Il questionario ideale dovrebbe essere contemporaneamente discriminativo, in grado cioè di separare i soggetti con migliore qualità della vita da quelli con peggiore, e valutativo, capace pertanto di rivelare cambiamenti anche piccoli dopo terapia.

Gli strumenti sviluppati per misurare l’impatto esercitato dalla malattia sullo stato di salute consistono in una serie di domande o affermazioni definite *items*. Le risposte possono essere del tipo vero o falso, oppure a risposte multiple, con una serie di 3-5 intervalli, definite scale di Likert. I questionari più in uso prevedono un numero più o meno grande di *items*, che forniscono dei punteggi totali o parziali, su particolari sottoscale. Il questionario inoltre può essere autosomministrato o rilevato tramite intervista.

I questionari più utilizzati possono essere suddivisi in generici (analizzano lo stato di salute a prescindere dalla causa) e specifici (disegnati per singole patologie) (Tab. VII).

**Tabella VII. Principali questionari sulla qualità della vita.**

<b>Generici</b>
<i>Sickness Impact Profile (SIP)</i> <i>Items:</i> 136; <i>Componenti:</i> 12; <i>Tempo:</i> 30 minuti (intervista); <i>Score:</i> 1 totale, 2 globali (fisico, psicosociale), 1 score per ciascun componente. Risultato: scala da 0 a 100 (peggiore stato di salute).
<i>Short Form 36 (SF36)</i> <i>Items:</i> 36; <i>Componenti:</i> 8; <i>Tempo:</i> 10 minuti (autosomministrabile); <i>Score:</i> 2 globali (fisico, mentale), 1 per ogni componente. Risultato: scala da 0 a 100 (migliore stato di salute). Possono inoltre essere rilevati due punteggi parziali, quello che si riferisce alla componente fisica (PCS) e mentale (MCS).
<b>Specifici</b>
<i>Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)</i> <i>Items:</i> 20; <i>Componenti:</i> 4 (dispnea, funzione emotiva, <i>mastery</i> , fatica); <i>Tempo:</i> 15 minuti (intervista); <i>Score:</i> 1 totale, 1 per ogni componente.
<i>St. George Respiratory Questionnaire (SGRQ)</i> <i>Items:</i> 76; <i>Componenti:</i> 3 (Sintomi, attività, impatto); <i>Tempo:</i> 15 minuti (autosomministrato); <i>Score:</i> 1 totale, 1 per ogni componente; Risultato: scala da 0 a 100 (peggiore livello di salute).
<i>Maugeri Foundation Respiratory Failure Questionnaire (MRF-28)</i> <i>Items:</i> 28; <i>Componenti:</i> 3 (attività quotidiana, funzione cognitiva, invalidità); 5 minuti (autosomministrato); <i>Score:</i> 1 totale, 1 per ogni componente; Risultato: scala da 0 a 28 (peggiore stato di salute).

### a. *Questionari generici*

Come già detto, sono disegnati per analizzare lo stato di salute a prescindere dalla patologia che lo influenza. Presentano tuttavia il vantaggio che la loro riproducibilità e affidabilità sono state verificate per differenti malattie e che la stessa procedura può essere applicata a pazienti diversi; tuttavia, non essendo stati concepiti specificatamente per pazienti respiratori, non si sono dimostrati sufficientemente sensibili nello svelare cambiamenti clinicamente significativi dopo terapia (capacità valutativa).

In particolare il SIP sembra fornire una valida misura del peggiorato stato di salute soprattutto nei pazienti con grave limitazione al flusso ( $FEV_1 < 50\%$  del predetto), mentre non si correla con il livello di ipossiemia, cosa che invece avviene con questionari patologia-specifici. Tutto ciò fa sì che il SIP sia più sensibile nello svelare il progressivo deterioramento dello stato di salute, piuttosto che il miglioramento<sup>24</sup>.

L'SF-36 è più facile da usare che non il SIP e sembra costituire una valida misura della salute sia negli asmatici che nei BPCO e si è dimostrato capace a svelare miglioramenti dopo trattamento farmacologico, ma non dopo riabilitazione.

### b. *Questionari specifici*

Sono stati disegnati per superare la mancanza di sensibilità dei questionari generici.

In particolare il CRQ, che riguarda però solo i pazienti BPCO e non gli asmatici: ha dimostrato di essere abbastanza affidabile, riuscendo a discriminare tra diversi gradi di malattia e di essere sensibile a variazioni dopo terapia<sup>25</sup>. L'utilizzo di una scala di Likert però lascia spazio a differenze soggettive, nella comprensione, percezione e giudizio delle differenze tra i sette punti della scala stessa. Inoltre il dominio della dispnea è individualizzato: i pazienti devono scegliere le aree della vita limitate dal sintomo su base individuale: ciò impedisce la comparazione tra diversi individui; un cambiamento

di 0,5 unità per domanda, viene considerato clinicamente significativo<sup>26</sup>.

Il SGRQ è stato invece strutturato per misurare lo stato di salute sia per gli asmatici che per i pazienti BPCO. È uno strumento applicabile anche a studi a lungo termine, standardizzato ed ampiamente validato. Un cambiamento dello score di almeno 4 punti è considerato clinicamente significativo<sup>24</sup>.

Rispetto al CRQ presenta il vantaggio di non utilizzare una scala di Likert ma una scelta tra vero o falso in quasi tutti gli *items*.

Di più recente introduzione ma assai promettente, è l'MRF-28, composto da soli 28 *items* ed applicabile anche ai pazienti più severamente compromessi, con insufficienza respiratoria cronica indipendente dalla malattia di base (BPCO, ma anche cifoscoliosi, etc.), dalla terapia (ossigenoterapia a lungo termine o ventilazione meccanica), dall'età o dal sesso.

Delle sue tre componenti una, le attività della vita quotidiana è comune agli altri questionari, mentre le altre due rappresentano la vera novità. In particolare la funzione cognitiva definisce gli effetti di essa sulle attività della vita quotidiana, mentre l'invalidità include l'esperienza dell'isolamento sociale e della dipendenza da altri. L'MRF-28 sembra in grado di discriminare meglio di altri questionari tra differenti livelli di salute<sup>27</sup>. Di recente pubblicazione è la versione ridotta a 26 *items*<sup>28</sup>.

Un discorso a parte merita infine la valutazione dello stato funzionale, che misura la capacità di una persona di eseguire le azioni essenziali perché essa stessa possa essere considerata indipendente; come appare evidente si tratta di un concetto che solo in parte coincide con la qualità della vita legata allo stato di salute, in quanto va ad investigare alcune aree che riguardano la autonomia del paziente, soprattutto anziano, che potrebbero essere compromesse dalla malattia respiratoria cronica. Tra le più usate scale di valutazione dello stato funzionale citiamo la ADL (*Activity of Daily Living*) e la IADL (*Instrumental Activity of Daily Living*).

La prima (Tab. VIII) esplora la abilità del soggetto a svolgere le comuni attività della vita quotidiana che concernono la cura di se stessi: lavarsi, vestirsi, etc. La seconda (Tab. IX) invece valuta la capacità del soggetto a vivere da solo in casa e le attività strumentali quotidiane.

Ultimamente infine si sta focalizzando l'attenzione sull'utilizzo di score multiparametrici che utilizzano indici di tipo fisiologico e del sintomo (es. BODE): ci sono ancora pochi dati sul loro impiego ma sembra che abbiano una discreta sensibilità nel valutare il miglioramento o il peggioramento del pa-

**Tabella VIII. Scala ADL.**

Autonomia nelle attività della vita quotidiana (ADL)	Sì	P	No
Fare il bagno (riceve assistenza nel lavare non più di una parte del corpo)	√	√	√
Vestirsi (escluso l'allacciarsi le scarpe)	√	√	√
Uso del gabinetto (vi si reca con ausili, si pulisce e riveste da solo)	√	√	√
Mobilità (si alza e siede sulla sedia senza appoggiarsi, può usare il bastone)	√	√	√
Continenza (controllo completo di feci ed urine)	√	√	√
Alimentazione (escluso il tagliare la carne)	√	√	√
ADL: autonomia in ____/ 6 (sommare solo i Sì)			

**Tabella IX. Autonomia nelle attività strumentali della vita quotidiana (IADL).**

<b>Uso del telefono</b>					
Autonomo		Solo numeri ben noti		Risponde, non chiama	
4		3		2	
1		2		1	
<b>Acquisti nei negozi</b>					
Autonomo		Solo piccoli acquisti		Deve essere assistito	
4		3		2	
5		4		3	
3		2		1	
<b>Uso dei mezzi di trasporto</b>					
Autonomo		Solo con taxi, non usa mezzi pubblici		Usa mezzi pubblici solo se accompagnato	
5		4		3	
3		2		1	
<b>Capacità di usare medicinali</b>			<b>Amministrazione delle proprie finanze</b>		
Autonomo		Solo se preparati in singole dosi		Incapace	
3		2		1	
3		2		1	
3		2		1	
IADL: = autonomia in ____/19					

**Tabella X. BODE index.**

Variabili	Punteggio nel BODE index			
	0	1	2	3
FEV <sub>1</sub> (% teorico)	≥ 65	50-64	36-49	≤ 35
Distanza percorsa in 6 min (m)	≤ 350	250-349	150-249	≤ 149
Grado di dispnea (MMRC)	0-1	2	3	4
<i>Body Mass Index</i>	> 21	≤ 21		

ziente sottoposto a riabilitazione respiratoria (Tab X) <sup>29-31</sup>.

## Misure complementari

### 1. Funzione dei muscoli periferici

Come già detto in precedenza la forza dei muscoli periferici, e segnatamente del quadricipite, nei BPCO è ridotta in maniera significativa rispetto ai soggetti normali <sup>32,33</sup>; inoltre contribuisce alla limitazione all'esercizio <sup>34</sup> e al consumo di risorse sanitarie <sup>12</sup>. Una misurazione della forza del quadricipite, rilevata tramite dinamometro, può pertanto avere una sua importanza.

### 2. Sopravvivenza

I lavori in letteratura sull'argomento sono piuttosto scarsi; Ries et al. hanno trovato una sopravvivenza a 6 anni del 61%, non statisticamente significativa rispetto a quella di un gruppo di controllo <sup>35</sup>, sottoposto a semplice protocollo educativo; un altro studio dava una sopravvivenza a tre anni dell'80% <sup>36</sup>; per quanto riguarda i migliori predittori di sopravvivenza, questi sembrano essere la gravità dell'ostruzione bronchiale <sup>37</sup>, l'ipossiemia arteriosa e il grado di ipertensione polmonare <sup>38</sup>, nonché il peso corporeo <sup>39</sup>; più recentemente è stato dimostrato che un incremento della distanza coperta al test del cammino su 12 minuti dopo ciclo riabilitativo costituiva un indice prognostico favorevole in pazienti affetti da BPCO di grado modera-

to-severo; questo dato è stato confermato da Bowen <sup>36</sup>. In conclusione, anche se la letteratura in proposito è scarsa, la evidenza che la riabilitazione può influenzare in maniera positiva diversi di questi *outcomes* (peso, ipossiemia, tolleranza allo sforzo, etc.), avvalorava l'ipotesi che la riabilitazione possa migliorare la sopravvivenza nei pazienti BPCO.

### 3. Valutazione nutrizionale

È ben noto che le anomalie nutrizionali, perdita di peso e marcata riduzione della massa magra, sono spesso presenti nella BPCO avanzata; d'altra parte, come già detto, la denutrizione è un forte predittore negativo della sopravvivenza, indipendente dal FEV<sub>1</sub>; ecco pertanto che una valutazione iniziale, con rilevamento del *Body Mass Index*, e la eventuale correzione di queste anomalie può avere una sua importanza.

### 4. Utilizzo delle risorse sanitarie

I pazienti affetti da BPCO costituiscono una categoria di elevati consumatori di risorse sanitarie, in termini di farmaci, ricoveri ospedalieri e giornate di degenza: in uno studio condotto in Italia, su pazienti BPCO medio-gravi ricoverati in seguito a riacutizzazione, la spesa sanitaria pro capite era di 42 euro/paziente/anno, pari allo 0,9% di tutti i costi diretti <sup>40</sup>. Uno dei potenziali effetti benefici della Riabilitazione potrebbe essere pertanto quello di ridurre la spesa sanitaria. Vi sono ancora pochi studi, e quasi tutti osservazionali, che prendono in considerazione l'analisi

dei costi: programmi di riabilitazione si sono dimostrati in grado di ridurre i ricoveri ospedalieri e le visite a domicilio<sup>41,42</sup>, nonché il numero delle esacerbazioni<sup>43</sup>; un'analisi di costo-efficacia di un PRP aggiunto alla terapia standard concludeva che il programma risultava costo-efficace<sup>44</sup>, mentre in un altro studio un confronto tra il periodo precedente e quello successivo ad un ciclo riabilitativo determinava un risparmio medio di 344 dollari/paziente/anno<sup>45</sup>. Per quanto riguarda il *setting* più conveniente Clini ha dimostrato che un ciclo riabilitativo in regime di ricovero più breve determinava gli stessi effetti fisiologici di un più lungo ciclo in day hospital, ma con minori costi<sup>46</sup>.

### Bibliografia

- 1 von Leupoldt A, Balewski S, Petersen S, Taube K, et al. *Verbal descriptors of dyspnea in patients with COPD at different intensity levels of dyspnea*. Chest 2007;132:141-7.
- 2 American Thoracic Society. *Statement: Guidelines for the six-minute walk test*. Am J Resp Crit Care Med 2002;166:111-7.
- 3 Lareau SC, Meek PM, Roos PJ. *Development and testing of a modified version of the Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire (PFSDQ-M)*. Heart Lung 1998;27:159-68.
- 4 Steele BG, Belza B, Cain K, et al. *Bodies in motion: monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease*. J Rehabil Res Dev 2003;40:45-58.
- 5 Steele BG, Holt L, Belza B, et al. *Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer*. Chest 2000;117:1359-67.
- 6 Pitta F, Troosters T, Spruit MA, et al. *Validation of a triaxial accelerometer to assess various activities in COPD patients* Am J Respir Crit Care Med 2004;169:A594.
- 7 Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, et al. *A self-complete measure for chronic airflow limitation - the St. George's Respiratory Questionnaire*. Am Rev Respir Dis 1992;145:1321-7.
- 8 Carlson DJ, Ries AL, Kaplan RM. *Prediction of maximum exercise tolerance in patients with COPD*. Chest 1991;100:307-11.
- 9 Bernard S, Leblanc P, Whittom F, et al. *Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med 1998;158:629-34.
- 10 Decramer M, de Bock V, Dom R. *Functional and histologic picture of steroid-induced myopathy in chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med 1996;153:1958-64.
- 11 Gosselink R, Troosters T, Decramer M. *Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD*. Am J Respir Crit Care Med 1996;153:976-80.
- 12 Decramer M, Gosselink R, Trooster T, et al. *Muscle weakness is related to utilization of health care resources in COPD patients*. Eur Respir J 1997;10:417-23.
- 13 Niederman MS, Clemente PH, Fein AM, et al. *Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. Improvements are independent of lung function*. Chest 1991;99:798-804.
- 14 Harik-Khan RI, Wise RI, Fozard GL. *Determinants of maximal expiratory pressure* Am J Respir Crit Care Med 1998;158:1459-64.
- 15 Black LF, Hyatt RE. *Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex*. Am Rev Respir Dis 1969;99:696-702.
- 16 Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, et al. *Reliability and validity of the 12-minute distance walk in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Nursing Res 1996;45:818-22.
- 17 American Thoracic Society Statement. *Guidelines for the six-minute walk test*. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:111-7.
- 18 Mahler D, Guyatt GH, Jones PW. *Clinical measurement of dyspnea*. In: Mahler D, ed. *Dyspnea*. New York: Marcel Dekker Pub 1998, pp. 149-198.
- 19 Mahler DA, Harver A. *Dyspnea*. In: Fishman AP, ed. *Pulmonary rehabilitation*. New York: Marcel Dekker Pub 1998, pp. 97-116.
- 20 Carrieri-Kohlman V, Douglas MK, Gormley JM, et al. *Desensitization and guided mastery: treatment approaches for the management of dyspnea*. Heart Lung 1993;22:226-34.

- 21 Witek TJ Jr, Mahler DA. *Minimal important difference of the transition dyspnoea index in a multinational clinical trial.* Eur Respir J 2003;21:267-72.
- 22 de Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, et al. *Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD.* Chest 2002;121:1092-8.
- 23 Jones PW. *Quality of life measurement: the value of standardization.* Eur Respir J Rev 1997;7:46-9.
- 24 Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, et al. *Self-complete measure of health status for chronic airflow limitation.* Am Rev Respir Dis 1992;145:1321-7.
- 25 Wijkstra PJ, TenVergert EM, Van Altena R, et al. *Reliability and validity of the chronic respiratory questionnaire (CRQ).* Thorax 1994;49:465-7.
- 26 Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. *Measurement of health status: ascertaining the minimal clinically important difference.* Controlled Clin Trials 1989;10:407-15.
- 27 Carone M, Bertolotti G, Anchisi F, et al. *Analysis of factors that characterize health impairment in patients with chronic respiratory failure. Quality of Life in Chronic Respiratory Failure Group.* Eur Respir J 1999;13:1293-300.
- 28 Vidotto G, Carone M, Jones PW, et al.; Ques Group. *Maugeri Respiratory Failure Questionnaire reduced form: a method for improving the questionnaire using the Rasch model.* Disabil Rehabil 2007;29:991-8.
- 29 Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al. *The Body-Mass Index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease.* N Engl J Med 2004;350:1005-12.
- 30 Biscione GL, Mugnaini L, Pasqua F, et al. *BODE index and pulmonary rehabilitation in chronic respiratory failure.* Eur Respir J 2006;27:1320.
- 31 Cote CG, Celli BR. *Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD.* Eur Respir J 2005;26:630-6.
- 32 Van't Hul A, Harlaar J, Gosselink R, et al. *Quadriceps muscle endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease.* Muscle Nerve 2004;29:267-74.
- 33 Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, et al. *Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training.* Eur Respir J 2000;15:816.
- 34 Gosselink R, Troosters T, Decramer M. *Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD.* Am J Respir Crit Care Med 1996;153:976-80.
- 35 Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, et al. *Effect of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease.* Ann Intern Med 1995;122:823-32.
- 36 Bowen JB, Votto JJ, Thrall RS, et al. *Functional status and survival following pulmonary rehabilitation.* Chest 2000;118:697-703.
- 37 Gerardi DA, Lovett ML, Benoit-Connors JZ, et al. *Variables related to increased mortality following out-patient pulmonary rehabilitation.* Eur Respir J 1996;9:431-5.
- 38 Weitzenblum E, Hirth C, Ducolone A, et al. *Prognostic value of pulmonary artery pressure in chronic obstructive pulmonary disease.* Thorax 1981;36:752-8.
- 39 Traver GA, Cline MG, Burrows B. *Predictors of mortality in chronic obstructive pulmonary disease. A 15-year follow-up study.* Am Rev Respir Dis 1979;119:895-902.
- 40 Lucioni C, Donner CF, De Benedetto F, et al. *I costi della broncopneumopatia cronica ostruttiva: la fase prospettica dello studio ICE.* Pharmacoeconomics 2005;7:119-34.
- 41 Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. *Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial.* Lancet 2000;355:362-8.
- 42 Bourbeau J, Julien M, Maltais F, et al. *Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention.* Arch Intern Med 2003;163:585-91.
- 43 Foglio K, Bianchi L, Ambrosino N. *Is it really useful to repeat outpatient pulmonary rehabilitation programs in patients with chronic airway obstruction? A two-year controlled study.* Chest 2001;119:1696-704.

- <sup>44</sup> Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, et al. *Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme*. Thorax 2001;56:779-84.
- <sup>45</sup> Golmohammadi K, Jacobs P, Sin DD. *Economic evaluation of a community-based pulmonary rehabilitation program for COPD*. Lung 2004;182:187-96.
- <sup>46</sup> Clini E, Foglio K, Bianchi L, et al. *In-hospital short-term training program for patients with chronic airway obstruction*. Chest 2001;120:1500-5.



## RISULTATI CLINICI

**Francesco de Blasio**

*Unità Funzionale di Pneumologia e Riabilitazione Respiratoria, Casa di Cura Clinic Center SpA, Napoli*

Nel 1997, l'*American College of Chest Physicians* (ACCP) e l'*American Association of Cardio-Vascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACVPR) hanno pubblicato le prime Linee Guida clinico-pratiche basate sulle evidenze <sup>1</sup>. Successivamente, nel 2002, seguendo il già approvato processo di revisione e adattamento delle linee guida clinico-pratiche, l'*ACCP Health and Science Committee* ha ritenuto che vi era la necessità di una rivalutazione della letteratura corrente e di un aggiornamento delle linee guida pratiche originali. Conseguentemente, nel maggio 2007 sono state pubblicate sulla rivista *Chest* le nuove Linee Guida ACCP/AACVPR, con l'intento di aggiornare le raccomandazioni del documento del 1997 e fornire nuove raccomandazioni basate su una revisione completa della letteratura <sup>2</sup>.

Il presente capitolo di questo volume si basa principalmente sulle conclusioni di tali documenti, trattandosi, senza ombra di dubbio, delle fonti bibliografiche scientifiche in assoluto più aggiornate sull'argomento.

### Forza delle evidenze e stadiazione delle raccomandazioni

Il sistema dell'ACCP per la stadiazione delle raccomandazioni delle Linee Guida si basa

sulla relazione tra forza delle evidenze e bilancio dei benefici con rischi e oneri (Tab. I). In parole semplici, le raccomandazioni possono essere raggruppate in due livelli: forti (grado 1); e deboli (grado 2). Se vi è la certezza che i benefici superino (o meno) i rischi, la raccomandazione è forte. Se vi è meno certezza o i benefici e i rischi sono più equamente bilanciati, la raccomandazione è più debole. Bisogna considerare diverse questioni importanti nel classificare le raccomandazioni. Esse sono la qualità dell'evidenza che supporta la valutazione di benefici, rischi e costi; l'importanza degli *outcomes* dell'intervento; l'importanza e la precisione della valutazione del trattamento; i rischi e gli oneri di una determinata terapia; il rischio dell'evento bersaglio; e la diversità delle variabili del paziente (Tab. I).

La forza dell'evidenza è classificata, in base alla qualità dei dati, nelle seguenti tre categorie: alta (grado A); moderata (grado B); e bassa (grado C). L'evidenza più forte proviene da RCT (studi controllati randomizzati) ben progettati che ottengono risultati coerenti e direttamente applicabili. In alcune circostanze, l'evidenza di alta qualità può essere il risultato di evidenze indiscutibili di studi osservazionali. L'evidenza di qualità moderata si basa su RCT con limitazioni che possono essere difetti metodologici o

**Tabella I. Relazione tra forza delle evidenze a supporto e bilancio benefici/rischi.**

Bilancio benefici/rischi e oneri				
Forza delle evidenze	I benefici superano i rischi/oneri	I rischi/oneri superano i benefici	Ugualmente bilanciati	Incerto
Alta	1A	1A	2A	
Moderata	1B	1B	2B	
Bassa o molto bassa	1C	1C	2C	2C

1A: raccomandazione forte; 1B: raccomandazione forte; 1C: raccomandazione forte; 2A: raccomandazione debole; 2B: raccomandazione debole; 2C: raccomandazione debole.

risultanti incoerenti. Studi diversi dai RCT che possono produrre risultati forti vengono anch'essi inclusi nella categoria di qualità moderata. La più debole forma di evidenza è quella proveniente da altri tipi di studi osservazionali. Va considerato che l'*ACCP Health and Science Policy Committee* persegue il principio secondo il quale la maggior parte degli studi clinici importanti fornisce evidenze, anche se la qualità di esse è varia. Perciò, bisogna documentare le ragioni dell'esclusione degli studi.

## Outcomes dei programmi di riabilitazione respiratoria

Come attualmente viene praticata, la riabilitazione respiratoria prevede diverse componenti, come l'allenamento all'esercizio, l'educazione, l'istruzione su diverse tecniche fisioterapiche respiratorie e toraciche, ed il supporto psicosociale. All'interno del documento la *riabilitazione respiratoria globale* è stata definita come un intervento che comprende una o più di queste componenti al di là del solo allenamento all'esercizio, che viene considerato una componente fondamentale, obbligatoria.

Oltre i *trials* clinici revisionati per le tabelle di evidenza di questo documento, nel decennio scorso sono state pubblicate

parecchie *reviews* sistematiche e metanalisi che sostengono gli effetti benefici dei programmi completi di riabilitazione respiratoria. In una *review* Cochrane pubblicata nel 2006, Lacasse <sup>3</sup> ha analizzato 31 RCT su pazienti con BPCO ed ha concluso che la riabilitazione costituisce un'importante componente della gestione della BPCO. Essi hanno riportato un miglioramento statisticamente e clinicamente significativo su domini importanti della qualità della vita (cioè dispnea, affaticamento, emozioni, e controllo del paziente della malattia). Il miglioramento delle misure della capacità d'esercizio è stato poco al di sotto della soglia di significatività clinica. Analogamente, dopo una revisione sistematica, Cambach et al. <sup>4</sup> hanno identificato 18 articoli da includere in una metanalisi sulle misure di *outcome* di capacità d'esercizio e HRQOL in pazienti con BPCO. Essi hanno trovato un miglioramento significativo delle misure dell'esercizio come capacità massimale d'esercizio, tempo di resistenza, e distanza percorsa, e delle misure di HRQOL in tutte le dimensioni del *Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRDQ)* (cioè dispnea, affaticamento, emozione, e padronanza). Il miglioramento della capacità massimale d'esercizio e della distanza percorsa si è mantenuto fino a 9 mesi dopo la riabilitazione.

## Allenamento allo sforzo degli arti inferiori

### Dispnea

Nel precedente documento basato sulle evidenze il comitato per le linee guida del 1997 aveva concluso che la raccomandazione di inserire l'allenamento allo sforzo degli arti inferiori come componente chiave della riabilitazione respiratoria dei pazienti con broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) è sostenuta dalla più alta forza di evidenza (A). Inoltre, il comitato ha concluso che vi era un'evidenza di alto grado (A) che la riabilitazione respiratoria migliorasse il sintomo dispnea nei pazienti con BPCO. Il presente comitato ha stabilito che le evidenze presentate in Tabella II in questo documento rafforzano ulteriormente tali conclusioni e raccomandazioni.

### Raccomandazioni

- 1. Si raccomanda un programma di allenamento all'esercizio dei muscoli della deambulazione come componente obbligatoria della riabilitazione respiratoria dei pazienti con BPCO.** Grado di raccomandazione, 1A.
- 2. La riabilitazione respiratoria nei pazienti con BPCO migliora il sintomo dispnea.** Grado di raccomandazione, 1A.

### Health-Related Quality of Life

Riguardo le variazioni della *Health-Related Quality of Life* (HRQOL), il documento del 1997 aveva concluso che la raccomandazione "la riabilitazione respiratoria migliora la qualità della vita correlata allo stato di salute dei pazienti con BPCO" era supportata da un livello B di forza delle evidenze. In base all'attuale revisione, il documento 2007 considera che la letteratura ulteriormente pubblicata e ora disponibile rafforzi questa conclusione e aggiorni l'evidenza al grado A. In questo documento, il termine HRQOL, sarà

utilizzato indistintamente dal termine *stato di salute*.

In uno dei più vasti RCT riportati (200 pazienti), Griffiths et al.<sup>5</sup> hanno riferito un significativo miglioramento della HRQOL 1 anno dopo un programma di riabilitazione respiratoria di 6 settimane. Troosters et al.<sup>6</sup> hanno riportato un miglioramento della HRQOL che si è mantenuto per 18 mesi dopo la partecipazione ad un programma di 6 mesi di riabilitazione respiratoria rispetto al declino osservato nel gruppo di controllo. Lo studio riferito da Green et al.<sup>7</sup> ha riportato un miglioramento della HRQOL dopo la riabilitazione respiratoria ed ha trovato che il miglioramento era più ampio dopo 7 settimane rispetto a 4 settimane di riabilitazione respiratoria. Strijbos et al.<sup>8</sup> hanno riportato un miglioramento significativo del benessere riferito dopo la riabilitazione respiratoria, che si manteneva per 18 mesi nei soggetti trattati con la riabilitazione, laddove la maggior parte dei pazienti del gruppo di controllo non ha denotato cambiamenti o è peggiorato. Foglio et al.<sup>9</sup> hanno riportato un miglioramento della HRQOL che si è mantenuto fino a 2 anni dopo la riabilitazione respiratoria. In uno studio sulla riabilitazione precoce dopo la dimissione ospedaliera per una riacutizzazione di BPCO, Man et al. hanno riportato un miglioramento significativo delle misure di HRQOL. Finnerty et al.<sup>10</sup> hanno riportato un miglioramento marcato della HRQOL dopo riabilitazione respiratoria che si è mantenuto per 6 mesi. Risultati simili sono stati riportati da Bendstrup et al.<sup>11</sup> Nello studio riportato da Wedzicha et al.<sup>12</sup> che ha stratificato i pazienti in base alla dispnea basale, il miglioramento della HRQOL dopo riabilitazione respiratoria è stato osservato in pazienti con dispnea moderata (punteggio *Medical Research Council* [MRC], 3 o 4) ma non nei soggetti di controllo o nei pazienti con dispnea basale grave (punteggio MRC, 5). Lo studio di Ries et al.<sup>13</sup> ha valutato un programma di mantenimento dopo la riabilitazione respira-

toria. Tuttavia, i risultati osservazionali dopo la riabilitazione respiratoria che è stata somministrata a tutti i pazienti prima della randomizzazione hanno dimostrato miglioramenti coerenti in parecchie misure differenti sia generiche che patologia-specifiche della HRQOL. Guell et al.<sup>14</sup> hanno riportato un miglioramento significativo della HRQOL che si è mantenuto, sebbene ridotto, fino a 2 anni di follow-up dopo l'intervento di riabilitazione respiratoria.

Un piccolo studio di White et al.<sup>15</sup> ha riportato miglioramenti soltanto modesti della HRQOL misurata, che non hanno coerentemente raggiunto livelli di significatività statistica o clinica. Viceversa, due studi osservazionali<sup>16,17</sup> hanno fornito forti evidenze sull'efficacia della riabilitazione respiratoria normalmente praticata nei centri clinici. Sebbene nessuno di questi studi fosse un RCT, essi forniscono informazioni importanti sulla possibile diffusione della pratica della riabilitazione respiratoria al di là dei centri specializzati come attualmente viene effettuato nella comunità medica generale negli Stati Uniti. Una valutazione multicentrica della riabilitazione respiratoria su 522 pazienti in nove centri di tutta la California ha riportato un logico miglioramento del sintomo dispnea e della HRQOL dopo riabilitazione respiratoria. Risultati simili sono stati riportati in uno studio osservazionale multicentrico nel Connecticut. In questo studio, è stato riferito un miglioramento significativo della scala di funzionalità respiratoria in 164 pazienti di 10 centri e del CRDQ in 60 pazienti di 3 centri. Inoltre, nel *National Emphysema Treatment Trial* (NETT), uno studio randomizzato che ha valutato la chirurgia di riduzione del volume polmonare in 1218 pazienti con enfisema grave, è stato chiesto a tutti i pazienti di effettuare un programma di riabilitazione respiratoria come parte dei requisiti di eleggibilità prima della riabilitazione. La riabilitazione respiratoria è stata effettuata presso 17 centri del NETT e anche

in 539 centri satelliti di tutti gli Stati Uniti. I risultati osservazionali hanno dimostrato un miglioramento significativo delle misure di tolleranza allo sforzo, dispnea, e HRQOL dopo la riabilitazione che erano quasi confrontabili fra i centri specializzati del NETT e i centri satelliti in gran parte comunitari.

#### *Raccomandazione*

### **3. La riabilitazione respiratoria migliora la HRQOL nei pazienti con BPCO.**

Grado di raccomandazione, 1A.

#### **Utilizzazione delle risorse sanitarie ed analisi economica**

Riguardo le variazioni dell'utilizzo di risorse sanitarie dovuto alla riabilitazione respiratoria, il documento del 1997 aveva concluso che vi era un livello B di forza delle evidenze che supportavano la raccomandazione "la riabilitazione respiratoria ha ridotto il numero di ospedalizzazioni ed il numero di giorni di ospedalizzazione dei pazienti con BPCO".

Nell'attuale revisione, abbiamo a disposizione alcune nuove informazioni sulle variazioni dell'utilizzazione di risorse sanitarie dopo riabilitazione respiratoria. Nello studio di Griffiths et al.<sup>18</sup> in 1 anno di follow-up il numero di pazienti ricoverati in ospedale era simile sia nel gruppo di riabilitazione respiratoria che nel gruppo di controllo (40 su 99 vs. 41 su 101 pazienti); tuttavia, il numero di giorni passati in ospedale era significativamente più basso nei pazienti in riabilitazione (10,4 vs. 21,0 giorni, rispettivamente). In una successiva analisi economica costo-utilità dei risultati di questo *trial* di riabilitazione respiratoria, Griffiths et al.<sup>18</sup> hanno trovato che il costo per anni di vita corretti per qualità indicava che la riabilitazione respiratoria è stata, di fatto, costo-efficace e comporterebbe probabilmente benefici economici per il sistema sanitario (gli anni di vita corretti per qualità sono una misura di efficacia che viene comunemente utilizzata nelle analisi

costo-efficacia, e riflette la sopravvivenza corretta per la qualità della vita, o il valore che gli individui attribuiscono agli anni di vita attesi). Nel *trial* riportato da Foglio et al. i risultati hanno indicato una significativa diminuzione delle ospedalizzazioni annue e delle riacutizzazioni > 2 anni dopo la riabilitazione respiratoria.

Goldstein et al.<sup>19</sup> hanno condotto un'analisi dei costi associata ad un RCT su un programma ospedaliero di riabilitazione respiratoria di 2 mesi (seguiti da 4 mesi di supervisione ambulatoriale) che ha prodotto un miglioramento statisticamente e clinicamente significativo delle misure di HRQOL e capacità d'esercizio. Sebbene l'analisi dei costi di questo studio fosse per larga parte condotta sulla fase ospedaliera del programma e, come tale, non fosse applicabile sull'ampia maggioranza di programmi ambulatoriali, gli autori hanno trovato un rapporto costo-efficacia per le misure delle componenti del CRDQ che variava da \$19011 a \$35142 (in dollari canadesi) per differenza unitaria. Anche con i costi aggiuntivi associati al programma ospedaliero, questi rapporti costo/beneficio sono nell'ambito di un range che è stato tipicamente considerato un ragionevole rapporto costo-efficacia in altri programmi di assistenza sanitaria largamente appoggiati<sup>20</sup>.

In un piccolo *trial* randomizzato sulla riabilitazione precoce dopo l'ospedalizzazione per riacutizzazione, Man et al.<sup>21</sup> hanno riportato una significativa riduzione delle visite al pronto soccorso ed un trend verso una riduzione del numero di ricoveri ospedalieri e dei giorni spesi in ospedale nei 3 mesi dopo la dimissione ospedaliera, nel gruppo della riabilitazione respiratoria rispetto al gruppo di cura tradizionale. Inoltre, in un *trial* multicentrico randomizzato su un programma di autogestione di pazienti con BPCO grave, Bourbeau et al.<sup>22</sup> hanno riportato una riduzione significativa del numero di ricoveri ospedalieri e dei giorni passati in ospedale

nell'anno successivo all'intervento rispetto al gruppo di controllo di cura tradizionale.

In una valutazione multicentrica, osservazionale<sup>16</sup> dell'efficacia della riabilitazione respiratoria in centri di tutta la California (non inclusa in Tabella III), è stato trovato che le misure auto-risportate di utilizzazione delle risorse sanitarie si sono ridotte sostanzialmente in 18 mesi di osservazione dopo l'intervento di riabilitazione. Nel periodo dei 3 mesi prima della riabilitazione respiratoria, 522 pazienti hanno riferito 1357 giorni di ospedalizzazione (2,4 per paziente), 209 visite urgenti (0,4 per paziente), e 1514 chiamate telefoniche ai medici (2,7 per paziente). Nei 18 mesi dopo la riabilitazione, la media riferita per paziente di utilizzazione di risorse sanitarie (nei precedenti 3 mesi) si è ridotta di circa il 60% per giorni in ospedale, del 40% per le visite urgenti, del 25% per le visite ambulatoriali, e del 30% per i consulti telefonici. Dovrebbe essere riconosciuto che i risultati di uno studio osservazionale non controllato come questo possano essere influenzati dalla selezione dei pazienti che dovevano essere sottoposti a riabilitazione respiratoria subito dopo una riacutizzazione o da un aumento occasionale dell'utilizzo di risorse sanitarie.

#### Raccomandazioni

4. **La riabilitazione respiratoria riduce il numero dei giorni in ospedale e le altre misure di utilizzazione delle risorse sanitarie dei pazienti con BPCO.** Grado di raccomandazione, 2B.
5. **La riabilitazione respiratoria è costo-efficace nei pazienti con BPCO.** Grado di raccomandazione, 2C.

#### Sopravvivenza

Il documento del 1997 aveva concluso che vi erano scarse evidenze (forza dell'evidenza, C) sulla variazione della sopravvivenza dopo riabilitazione respiratoria e aveva formulato la raccomandazione "la riabilitazione re-

spiratoria può migliorare la sopravvivenza dei pazienti con BPCO". Nella precedente *review* è stato incluso soltanto un RCT(50) sulla riabilitazione respiratoria. In quello studio su 119 pazienti, Ries et al.<sup>23</sup> hanno riportato l'11% di sopravvivenza maggiore nei 6 anni dopo una riabilitazione respiratoria completa (67%) rispetto al gruppo di controllo educativo (56%). Questa differenza non era statisticamente significativa. Altre evidenze del miglioramento della sopravvivenza sono state tratte da studi non randomizzati e osservazionali. Questa mancanza di evidenze non indica necessariamente che la riabilitazione respiratoria non abbia effetto sulla sopravvivenza, ma al fine di rilevare con ragionevole certezza un effetto di quest'ordine la dimensione del campione sarebbe dovuta essere molto più ampia rispetto a quella riscontrata negli studi esistenti. La distanza percorsa in un intervallo di tempo e la dispnea secondo la scala MRC migliorano con la riabilitazione respiratoria, e queste variabili sono correlate con la sopravvivenza in pazienti con BPCO.

Nell'attuale revisione, sono stati trovati solo pochi nuovi dati riguardo l'effetto della riabilitazione respiratoria sulla sopravvivenza. Analogamente ai precedenti studi pubblicati, il *trial* riportato da Griffiths et al. che ha seguito 200 pazienti nell'arco di 1 anno ha riscontrato meno morti nel gruppo di riabilitazione (6 su 99 pazienti) rispetto al gruppo di controllo (12 su 101 pazienti).

#### Raccomandazione

- 6. Non vi sono evidenze sufficienti per determinare se la riabilitazione respiratoria migliori la sopravvivenza dei pazienti con BPCO. Non viene fornita alcuna raccomandazione.**

#### Outcomes psicosociali

Riguardo gli *outcomes* psicosociali della riabilitazione respiratoria, il documento del 1997 aveva concluso che "mancano eviden-

ze scientifiche" (forza dell'evidenza, C). La revisione della letteratura della ricerca sugli *outcomes* psicosociali dei programmi di riabilitazione respiratoria indica che la riabilitazione respiratoria completa è generalmente associata con un migliorato benessere psicologico (cioè ridotto distress) e migliore qualità della vita<sup>24,25</sup>. Inoltre, è stato trovato che l'aumentata autonomia associata all'esercizio media l'effetto della riabilitazione all'esercizio sulla qualità della vita<sup>26</sup>. Altri *outcomes* psicosociali positivi della riabilitazione all'esercizio sono il miglioramento della funzione cognitiva<sup>27,28</sup>, la riduzione dei sintomi e di ansia e depressione, e la migliorata percezione del paziente delle conseguenze positive della malattia<sup>31</sup>.

Nell'attuale revisione di studi randomizzati, Griffiths et al. hanno riportato una riduzione dei sintomi di ansia e depressione dopo un programma di 6 settimane di riabilitazione respiratoria, e la riduzione dei sintomi depressivi era ancora significativa al follow-up a 12 mesi. Emery et al.<sup>24</sup> hanno riscontrato una riduzione dell'ansia ed un miglioramento della funzione cognitiva dopo un intervento riabilitativo respiratorio di 10 settimane. In uno studio su 164 pazienti che hanno partecipato alla riabilitazione respiratoria prima di essere assegnati casualmente ad un intervento di follow-up a lungo termine, Ries et al. hanno osservato miglioramenti significativi delle misure di depressione ed autonomia nel cammino immediatamente dopo un programma riabilitativo respiratorio di 8 settimane.

#### Raccomandazione

- 7. Esistono benefici psicosociali derivanti dai programmi completi di riabilitazione respiratoria per i pazienti con BPCO. Grado di raccomandazione, 2B.**

#### Benefici a lungo termine della riabilitazione respiratoria

La componente formale della maggior parte

dei programmi di riabilitazione respiratoria è di durata relativamente breve, di solito varia da 6 a 12 settimane. Riguardo la questione dei benefici a lungo-termine dopo un intervento di breve durata, il comitato precedente non ha affrontato specificamente questo argomento ma lo ha indicato come un'area rilevante per la ricerca futura. Da allora, altri studi importanti hanno affrontato tale argomento. La prossima sezione discuterà sulla durata del trattamento di riabilitazione respiratoria (cioè al di là delle 12 settimane).

Diversi *trials* clinici di 6-12 settimane di riabilitazione respiratoria completa che hanno poi seguito i pazienti nell'arco di un periodo più lungo hanno trovato che i benefici tipicamente persistono per circa 12-18 mesi dopo l'intervento, ma svaniscono gradualmente subito dopo. Ciò è sorprendente per tanti motivi considerata la gravità della malattia di molti di questi pazienti con malattie respiratorie croniche e la complessità delle tecniche previste dalla riabilitazione respiratoria (ad es. allenamento all'esercizio, tecniche di controllo del respiro, regimi complessi di trattamento farmacologico, utilizzo di ossigeno supplementare, e tecniche di rilassamento e di controllo del panico). I *trials* clinici più recenti confermano questi risultati. Griffiths et al. hanno riportato un miglioramento delle misure della tolleranza all'esercizio, HRQOL, ansia e depressione dopo la riabilitazione respiratoria che è rimasto significativo ma poi si è ridotto gradatamente nell'arco di 1 anno di follow-up. Lo studio riportato da Wijkstra et al.<sup>27</sup> ha valutato gli effetti del follow-up settimanale o mensile per 18 mesi della riabilitazione respiratoria in un piccolo campione di pazienti con BPCO (n = 36). Essi non hanno riportato alcun miglioramento a lungo-termine della tolleranza all'esercizio nei due gruppi sperimentali, sebbene questo fosse meglio del declino osservato nel gruppo di controllo. Si è osservato, tuttavia, un maggior numero di pazienti che hanno riferito un miglioramento

persistente della dispnea. Engstrom et al.<sup>28</sup> hanno riportato un miglioramento persistente della tolleranza all'esercizio fino a 12 mesi dopo la riabilitazione respiratoria con un miglioramento seppur minimo sia delle misure generali che patologia-specifiche della HRQOL (sebbene vi fosse un trend verso il peggioramento della HRQOL nel gruppo di controllo). Strijbos et al. hanno riportato un miglioramento significativo del benessere riferito dopo riabilitazione respiratoria che si è mantenuto per 18 mesi (rispetto alla maggior parte dei soggetti di controllo che non hanno riferito cambiamenti o un peggioramento). Lo studio riportato da Guell et al.<sup>14</sup> ha anche trovato benefici persistenti, ma più ridotti, sulle misure di tolleranza all'esercizio, dispnea, e HRQOL nei due anni di follow-up dopo la riabilitazione respiratoria.

Lo studio riportato da Ries et al.<sup>13</sup> ha indagato gli effetti di un programma di sostegno telefonico di 1 anno dopo un intervento riabilitativo di breve durata. Lo studio è di tipo osservazionale, tuttavia è da notare che il gruppo di controllo (senza mantenimento post-programma) ha dimostrato un declino progressivo dei benefici nei 2 anni di follow-up. Un'altra valutazione multicentrica osservazionale sull'efficacia della riabilitazione respiratoria nei centri di tutta la California ha trovato che il miglioramento del sintomo dispnea, della HRQOL, e degli indici di utilizzazione delle risorse sanitarie si è ridotto in 18 mesi ma è rimasto sempre al di sopra dei livelli iniziali.

#### *Raccomandazione*

**8. La riabilitazione respiratoria della durata di 6-12 settimane produce benefici su diversi *outcomes* che si riducono gradualmente in 12-18 mesi.** Grado di raccomandazione, 1A. **Alcuni benefici, come quello sulla HRQOL, rimangono al di sopra dei livelli di controllo dopo 12-18 mesi.** Grado di raccomandazione, 1C.

## Bibliografia

- 1 American College of Chest Physicians, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines; ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel*. Chest 1997;112:1363-96.
- 2 Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. *Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines*. Chest 2007;131:1S-42S.
- 3 Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, et al. *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. Cochrane Database Syst Rev 2006;(4):CD003793.
- 4 Cambach W, Wagenaar RC, Koelman TW, et al. *The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive disease: a research synthesis*. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:103-11.
- 5 Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. *Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial*. Lancet 2000;355:362-8.
- 6 Troosters T, Gosselink R, Decramer M. *Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial*. Am J Med 2000;109:207-12.
- 7 Green RH, Singh SJ, Williams J, et al. *A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease*. Thorax 2001;56:143-5.
- 8 Strijbos JH, Postma DS, van Altena R, et al. *A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD: a follow-up of 18 months*. Chest 1996;109:366-72.
- 9 Foglio K, Bianchi L, Ambrosino N. *Is it really useful to repeat outpatient pulmonary rehabilitation programs in patients with chronic airway obstruction? A 2-year controlled study*. Chest 2001;119:1696-704.
- 10 Finnerty JP, Keeping I, Bullough I, et al. *The effectiveness of outpatient pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: a randomized controlled trial*. Chest 2001;119:1705-1710.
- 11 Bendstrup KE, Ingemann Jensen I, Holm S, et al. *Outpatient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease*. Eur Respir J 1997;10:2801-2806.
- 12 Wedzicha JA, Bestall JC, Garrod R, et al. *Randomized controlled trial of pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients, stratified with the MRC dyspnoea scale*. Eur Respir J 1998;12:363-9.
- 13 Ries AL, Kaplan RM, Myers R, et al. *Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: a randomized trial*. Am J Respir Crit Care Med 2003;167:880-8.
- 14 Guell R, Casan P, Belda J, et al. *Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: a randomized trial*. Chest 2000;117:976-83.
- 15 White RJ, Rudkin ST, Harrison ST, et al. *Pulmonary rehabilitation compared with brief advice given for severe chronic obstructive pulmonary disease*. J Cardiopulm Rehabil 2002;22:338-44.
- 16 California Pulmonary Rehabilitation Collaborative Group. *Effects of pulmonary rehabilitation on dyspnea, quality of life and health care costs in California*. J Cardiopulm Rehabil 2004;24:52-62.
- 17 Haggerty MC, Stockdale-Woolley R, ZuWalla R. *Functional status in pulmonary rehabilitation participants*. J Cardiopulm Rehabil 1999;19:35-42.
- 18 Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, et al. *Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme*. Thorax 2001;56:779-84.
- 19 Goldstein RS, Gort EH, Guyatt GH, et al. *Economic analysis of respiratory rehabilitation*. Chest 1997;112:370-9.
- 20 Kaplan RM, Ries AL. *Cost-effectiveness of pulmonary rehabilitation*. In: Fishman AP, ed. *Pulmonary rehabilitation*. New York, NY: Marcel Dekker 1996, pp. 379-398.
- 21 Man WD-C, Polkey MI, Donaldson N, et al. *Community pulmonary rehabilitation after hospitalisation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled study*. BMJ 2004;329:1209-13.
- 22 Bourbeau J, Julien M, Maltais F, et al. *Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention*. Arch Intern Med 2003;163:585-91.
- 23 Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, et al. *Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Ann Intern Med 1995;122:823-32.

- <sup>24</sup> Emery CF, Hauck ER, Schein RL, et al. *Psychological and cognitive outcomes of a randomized trial of exercise among patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Health Psychol 1998;17:232-40.
- <sup>25</sup> Etnier JL, Berry M. *Fluid intelligence in an older COPD sample after short- or long-term exercise*. Med Sci Sports Exerc 2001;33:1620-8.
- <sup>26</sup> Sodergren SC, Hyland ME, Singh SJ, et al. *The effect of rehabilitation on positive interpretations of illness*. Psychol Health 2002;17:753-60.
- <sup>27</sup> Wijkstra PJ, van der Mark TW, Kraan J, et al. *Long-term effects of home rehabilitation on physical performance in chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med 1996;153:1234-41.
- <sup>28</sup> Engstrom CP, Persson LO, Larsson S, et al. *Long-term effects of a pulmonary rehabilitation programme in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study*. Scand J Rehabil Med 1999;31:207-13.



Finito di stampare nel mese di Giugno 2008  
presso le Industrie Grafiche della Pacini Editore S.p.A.  
Via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto • Pisa  
Telefono 050 313011 • Telefax 050 3130300  
[www.pacineditore.it](http://www.pacineditore.it)